TRATTATO

di

PIROTECNIA

MILITARE.

LIVORNO

DALLA TIPOGRAFIA E LITOGRAFIA SARDI.

1831.

RACCOLTA
D' OPERE
AD USO DELLE
SCUOLE MILITARI

VOLUME XII.

TRATTATO

DI

PIROTECNÌA MILITARE

COMPRENDENTE

TUTTI I FUOCHI ARTIFIZIATI DA GUERRA

Versione Italiana

CON RIDUZIONE DI PESI E MISURE

DEL TENENTE

INCARICATO DELLA DIREZIONE
DEGLI STUDJ DEI RR. CADETTI D' ARTIGLIERIA
IN TOSCANA.

Indocti discant, et ament meminisse periti.

IN LIVORNO

DALLA TIPOGRAFIA E LITOGRAFIA DI GIULIO SARDI.

1831.

AL

COLONNELLO D' ARTIGLIERIA

GIUSEPPE GIANNETTI

CAVALIERE

DELL' ORDINE DEL MERITO

SOTTO IL TITOLO DI S. GIUSEPPE

COMANDANTE SUPERIORE

E

DIRETTORE

DELLA REALE ARTIGLIERIA TOSCANA

IN ATTESTATO DI VERACE STIMA

DEDICA

IL TENENTE

FERDINANDO BIONDI PERELLI.

PRENOZIONI.

Si dà comunemente la denominazione di *fuochi artifiziati di guerra o di gioja*, a tutte le misture che si fanno colla polvere da cannone, e colle tre materie che la compongono. Tutti i fuochi artifiziati si conservano lungamente, allorquando sono in luogo asciutto. Ce ne sono tali che si possono serbare degli anni, e che non cambiano natura quando sono ben racchiusi dentro a barili e riguardati dall' umido. Il trasporto dei fuochi artifiziati si fa in barili, nei quali s' accomodano con stoppe, affinchè non si spezzino cammin facendo, nè l' umido ci sia per penetrare.

Secondo Frezier molto tempo innanzi la scoperta della polvere, si facevano dei fuochi artifiziati nei quali trovavansi dei razzi, delle girandole, e delle specie anche di razzi matti o volanti che adesso non potrebbero farsi senza la polvere.

Nella descrizione che Claudiano fa delle feste date al pubblico sotto al consolato di Teodosio (il quale viveva al sesto secolo, cioè circa 800 anni avanti che la polvere fosse nota in Europa), dopo avere parlato delle macchine e delle decorazioni dipinte che erano state erette nel circo, dice « che ci si vedevano fuo-« chi che correvano serpeggiando sopra le tavole, sen-« za bruciarle, nè danneggiarle, e formavano con giri « e rigiri, diversi cerchi, o globi di fuoco, colla « massima loro velocità.

Egli è difficile comprendere come si siano fatti tali fuochi artifiziati, ignorando gli effetti del mescuglio del salnitro, dello zolfo e del carbone.

Vanochio che scrisse sull' artiglieria nel 1572, attribuisce ai Fiorentini ed ai Sienesi l' invenzione dei fuochi d' artifizio su dei teatri di legno decorati di pitture e di statue, e d' illuminazioni.

Quel locale che viene destinato alla composizione dei fuochi artifiziati viene denominato *Sala da fuochi artifiziati*. Essa dev' essere per quant' è possibile di legno, ed al sicuro da vicinanze pericolose alle materie combustibili. Una grande porzione deve contenere delle tavole, delle panche per il lavoro degli artifizieri, degli armadii per tenerci gli strumenti, ec. Una porzione piccola è destinata al capo artificiere, ove pesa le materie, fa le misture, distribuisce e registra le consegne ed i consumi. Questa porzione di sala non deve contenere che le materie necessarie al lavoro di due giorni al più, e tutti i fuochi artifiziati preparati devono essere quotidianamente riposti nei magazzini.

TRATTATO

DEI

FUOCHI ARTIFIZIATI

DI GUERRA.

CAPITOLO PRIMO.

Della polvere, e delle materie che la compongono.

§. 1. Un mescuglio semplice, in certe proporzioni, di *salnitro*, *zolfo*, *e carbone*, forma la polvere, che una scintilla incendia, e fa esplodere con fracasso, distruggendo gli ostacoli che si oppongono alla sua forza d'espansione.

I fenomeni presentati dall'esplosione, sono, prima uno sviluppo prodigioso di *calorico* e di *luce*; quindi uno sviluppo quasi istantaneo di gas, che può raccogliersi per ricercarne la natura; finalmente, un residuo di cui l'analisi presenta poche difficoltà.

Salnitro, *salpietra*, *nitro*, *nitrato di potassa.*

Questa sostanza è da lunghissimo tempo nota; la sua natura e le sue proprietà, spesso descritte, esaminate sempre con diligenza, sono state l'oggetto di numerose ricerche dall'epoca della scoperta ed uso della polvere da cannone, di cui è la base principale ed indispensabile.

I mezzi di riconoscerla, d'estrarla dai corpi della natura che più abbondantemente la forniscono, di *produrla artificialmente*, di *raffinarla* e d'assicurarsi della sua purità, sono stati minutamente esposti nel *trattato dell'arte di fabbricare la polvere da cannone*, pubblicato nel 1811 a Parigi dai Signori Bottée e Riffault. Ci contenteremo adunque quì di considerare la natura e le proprietà del *nitrato di potassa*, relativamente al suo uso nei fuochi artifiziati da guerra, che formano il principale oggetto di questo trattato.

Il salnitro è un sale formato dall'acido *nitrico* e dalla *potassa*; la sua composizione, che secondo la teoria, molto si ravvicina a quella determinata dalle analisi di *Kirwan*, *Nicholson*, *Richter*, *Bérard*, *Wenzel*; *Wollaston*, *Werwandschaft* e *Thomson* è di

acido	52,95
base	47,05
	100,00

e la sua gravità specifica, secondo *Hassenfratz* ed il dottore *Watson* è di 1,93.

Questo sale per l'evaporazione lenta della sua dissoluzione, cristallizza in prismi a sei facce, terminate in piramidi esaedre. Ha un sapore rinfrescante, piccante, ed amarognolo; è fragilissimo; si scioglie più facilmente a caldo che a freddo; non ci bisognano che quattro parti d'acqua per discioglierlo alla temperatura di 16° centigradi, e solamente un quinto circa del suo peso, quando questo liquido è bollente, o alla temperatura di 100° centigradi.

Facendo bollire una dissoluzione di nitrato di potassa, l'evaporazione d'una parte del sale tolto coll'acqua non ha luogo, come detto l'avevano alcuni chimici distinti. Quando è esposto ad un forte calore si fonde, e si congela per il raffreddamento in una massa opaca, cui si è dato il nome di *cristallo minerale*. Quando è riscaldato ad una temperatura che avvicina al calore rosso, incomincia ad abbandonare dell'ossigene, e quando questo calore è portato a rosso, si possono ottenere circa i 0,33 del suo peso di questo gas: verso la fine si sviluppa del gas azoto. Mantenendolo a questo grado di calore per un tempo bastantemente grande, egli è completamente decomposto, e la potassa resta pura. Il nitrato di potassa, scaldato a rosso, ossida tutti i metalli, anche l'oro ed il platino.

Questo sale non si altera all'aria. Non bisogna pertanto sollecitarsi a conchiuderne siccome spesso si è fatto, che il salnitro non possa essere allora una causa attiva del peggioramento della polvere. Infatti in un'atmosfera pregna d'un'estrema umidità, il salnitro come tutti i corpi solubili, finisce col divenire deliquescente, e si vede allora, seccando, fiorire alla superficie dei muri e dei calcinacci, che lo contengono.

Questi stessi effetti di deliquescenza del salnitro per una certa umidità, ed il suo venire in efflorescenza alla superficie, quando ritorna secco, si manifestano nella polvere,

e sono una causa tanto più attiva di peggioramento, perchè distruggendo l'intimità ed omogeneità del mescuglio, determinano l'alterazione della dose.

Alla decomposizione del salnitro sono dovuti i principali effetti dell'esplosione della polvere, e questa decomposizione completa ed istantanea è lo scopo che bisogna prima d'ogni altra cosa proporsi, occupandosi delle dosi della polvere da tirare.

Per assicurarsi della *purità* del *salnitro raffinato*, si farà disciogliere nell'acqua distillata, e si verseranno in questa dissoluzione ben limpida, alcune gocce di *nitrato d'argento*: se si forma un precipitato d'idroclorato d'argento insolubile, egli è perchè allora il salnitro contiene ancora degl'idroclorati terrosi o alcalini, dai quali il raffinamento non l'ha intieramente sbarazzato; se non c'è precipitato, si riguarderà il salnitro raffinato come purissimo ed atto ad essere impiegato alla composizione dei fuochi artifiziati da guerra.

Zolfo.

Lo zolfo, che la chimica moderna ha classificato fino ad ora fra i *combustibili semplici* e di cui si ha la cognizione fino dai tempi più remoti, trovasi sparso in grande abbondanza nella natura, e particolarmente nelle vicinanze di vulcani: si trae pure dalla distillazione del minerale chiamato *pirite*.

Il zolfo è una sostanza dura, fragile, di colore comunemente giallo, inodorabile, avendo un debolissimo sapore, quantunque si possa distinguere.

Se si fa provare ad un pezzo grosso di zolfo un calore mite, ma ad un tratto, come pigiandolo nelle mani, stride, e si rompe in pezzi con una scricchiolata particolare.

Lo zolfo è inalterablie all'aria, ed insolubile nell'acqua: la sua gravità specifica è di 1,990; secondo Brisson quella del zolfo nativo è di 2,0332.

Riscaldato alla temperatura di circa 77° centigradi, il zolfo si *volatilizza* sotto la forma d'una polvere finissima, dolce al tatto, ed alla quale si è dato il nome di *fiori di zolfo*. Portando la temperatura a 104° centigradi, il zolfo si strugge e diviene liquido come l'acqua, portandola a 294° centigradi, s'accende spontaneamente all'aria e brucia con una fiamma azzurrognola, producendo una grande quantità di vapori d'un odore soffocantissimo: questi vapori sono il gas *acido solforoso*, prodotto, nel tempo

della combustione, dall' unione del zolfo coll' ossigene dell' aria.

Il zolfo cristallizza in aghi lunghi di forma *ottaedra*, ed alla temperatura di circa 104° centigradi. Basta per produrre questa cristallizzazione, di fare prontamente scolare, quando il zolfo è stato fuso, e che la sua superficie comincia a congelarsi, tutto quello che ci resta di liquido; la cavità interna del pezzo fuso si trova allora coperta di cristalli.

Qui pure rimanderemo per le particolarità del raffinamento dello zolfo, per *fusione*, *sublimazione* e *distillazione*, all' opera già citata dei Signori Bottée, e Riffault, *Trattato dell' arte di fabbricare la polvere da cannone*.

Lo zolfo che nella fabbrica della polvere, potentemente contribuisce alla sua densità ed alla sua conservazione, facilitandone d'altronde l' amalgama del salnitro e del carbone, serve pure nel tempo dell' esplosione, a mantenere la combustione che il carbone ha determinata.

Il suo impiego nei fuochi artifiziati da guerra ha parimente questo doppio scopo, di facilitare gli amalgama, e di mantenere o prolungare anche la combustione.

Per assicurarsi della purità dello zolfo raffinato che si dovrà impiegare alla composizione dei fuochi artifiziati da guerra, si *sublimerà* (mediante una *storta di vetro* esposta al mite calore d' un bagno d' arena, che gradatamente s' inalzerà fino a 200° centigradi circa) in un recipiente tenuto ad una temperatura bassissima. Quando tutto lo zolfo sarà passato nel *recipiente*, non dovrà restarci se è puro, nessun *residuo* nella storta.

Il colore del zolfo unicamente dipendendo dal grado di calore impiegato a fonderlo, e questo colore potendo da quel momento variare senza che la purità del zolfo ne sia alterata, (1) bisogna ben guardarsi dal conchiudere, siccome alcuni artifizieri l' hanno indicato, la *purità del zolfo* dal suo *colore giallo verdognolo.* La bianchezza dello zolfo pertanto ci indica comunemente la presenza dell' *acqua,* siccome si osserva nel latte di zolfo ottenuto dalla precipitazione dello zolfo d' un liquido che lo teneva in dissoluzione.

---

(1) Pertanto il signor Vauquelin ha riconosciuto la presenza del *bitume* in alcune miniere di zolfo, e sembra attribuire al bitume il colore rossiccio del zolfo.

Carbone.

Se si mette un pezzo di legno in un grogiuolo ben coperto d'arena, e per qualche tempo mantenuto ad un calore rosso, questo legno è convertito in una sostanza nera, brillante, fragile, inodorabile, insipida, nota sotto il nome di *carbone di legno*.

I carboni s'accendono più o meno facilmente, e si consumano producendo più o meno *ceneri* secondo la natura del legno da cui provengono. La gravità specifica dei carboni varia pure secondo il legno da cui derivano e dal grado della loro carbonizzazione. La gravità specifica del *diamante*, che riguardasi come carbone puro, è di 3,50 secondo il Dott. Thomson.

I carboni più atti alla fabbrica della polvere e dei fuochi artifiziati da guerra non sono, siccome da lungo tempo si è creduto, quelli che la loro purità maggiormente ravvicina al *carbonio*, ma quelli per altro la cui rapida combustibilità, accelerata dall'*idrogene* ch'essi ancora racchiudono, lascia meno residuo.

I legni che producono il carbone più conveniente alla fabbrica della polvere e dei fuochi artifiziati da guerra, sono l'*ontano*, il *pioppo*, il *tiglio*, il *castagno*, il *nocciuolo*, il *silio*, l'*alno*, il *castagno da marroni*: ma qualunque siasi quello di questi diversi legni di cui si adotti l'uso, convien sempre tagliarlo in succhio, e mai quando è morto; di scerre i rami giovani da cinque a sei anni, e di spogliargli della loro scorza, perchè egli è nel legno vecchio, come pure nella scorza, ch'esistono in molto maggiore proporzione i principii terrosi.

Qualunque siasi il modo che si segua nella *carbonizzazione*, egli è importante di non *spingerla* tanto lungi da spogliare completamente il legno dall'*idrogene* che esso contiene; poichè il *carbone* che non è completamente bruciato, converrà sempre meglio per la polvere e per i fuochi artifiziati da guerra, a parità di cose d'altronde, del *carbone calcinato*.

Il carbone, soprattutto quello nuovamente fatto, è avidissimo d'umidità ed assorbisce facilmente abbastanza una certa quantità dei gas nei quali trovasi posto. Si dovrà egli forse profittare di questa qualità assorbente del carbone per caricarlo d'idrogene innanzi d'impiegarlo alla fabbrica della polvere?

La polvere deve al carbone la sua proprietà d'assorbire l'umidità in un'atmosfera ordinaria, ed abbiamo detto che il salnitro ci contribuiva, quando quest'atmosfera diveniva umidissima. È facile il convincersi di questa verità, riflettendo che in un apparato d'umettazione in cui la polvere ha preso fino a 0,32 del suo peso d'umidità, questi 0,32 del peso totale non potrebbero essere assorbiti dal *carbone* il cui peso non è che un poco più del terzo 0,125; poichè questi 0,125 di carbone non hanno potuto assorbire al più che la metà del loro peso, cioè 0,0625, che tolti da 0,32, danno per l'assorbimento del salnitro 0,2575.

La tavola seguente presenta questo risultamento in un modo chiarissimo.

		PESO TOSCANO.			
		Libbre.	Oncc.	Den.	Gra.
Salnitro . . . . Chil.	0,75 . . .	2.	2.	12.	4
Zolfo	0,125 . . .	—	4.	10.	0
Carbone	0,125 . . .	—	4.	10.	0
Polvere. . .	1,000 . . .	2.	11.	8.	4
Nell'apparato d'umettazione diviene. . .	1,32 . . .	3.	10.	15.	15
Assorbimento di 0,125 di Carbone.	0,0625 . . .	—	2.	5.	—
Assorbimento di 0,75 di Salnitro.	0,2575 . . .	--	9.	2.	10
Assorbimento totale	0,3200 . . .	—	11.	7.	10

Se nella dose, si vuole aggiungere alla forza d'espansione della polvere mediante l'addizione del carbone che dà luogo alla produzione del gas *ossido di carbonio*, non si deve nemmeno dimenticare che una maggiore quantità di carbone, attraendo di più l'umidità, diviene una causa più attiva del peggioramento della polvere.

Modi diversi di provare la polvere.

Le macchine destinate a provare la polvere sono lontane dall'adempire questo scopo in un modo soddisfacente. Il vizio radicale di tutte tiene alla natura stessa della loro costruzione, che non ha la minore analogia con quella delle armi nelle quali si fa uso della polvere. La *varietà*

delle molle, *gli attriti*, *la capacità fissa della camera*, aggiungono ancora a questi difetti, ed in alcune anche la forza d' espansione della polvere è misurata dalle *resilienze* dell' arme nella quale segue l'esplosione.

Non è pertanto provato in un modo incontrastabile che le resilienze siano *proporzionali fra loro*; quand' anche esse lo fossero, non ne succederebbe perciò che fossero esattamente proporzionali alle passate, ed in ogni stato di causa egli è alla volta dalla resilienza e dalla passata, che si manifesta la forza d'espansione della polvere, e non dall' uno o dall' altro di questi effetti isolati.

Tutte le nazioni dell' Europa, frattanto, si sono fino adesso servite di quelle macchine per le prove della loro polvere da guerra. In *Francia*, in *Spagna* ed in *Inghilterra* si fa uso del provetto a mortajo, in *Austria* del provetto dentato; in *Russia*, in *Danimarca*, in *Prussia* ed in *Olanda* del provetto a bilico verticale. Così si ha da per tutto una folla d' anomalie, che si procura di non attribuire al vizio del sistema su cui riposa la costruzione di questi provetti; si cerca al contrario di dargli le spiegazioni più o meno ingegnose, ma sempre forzate e fin d' allora poco soddisfacenti. Egli è d' altronde giusto il dire che dappertutto si corregge, con *prove preliminari* sulla dose e sulla durezza del granello della polvere, quello che queste prove, in macchine essenzialmente viziose, avrebbero di troppo difettoso; ma sembra che dappertutto si abbia voluto allontanarsi con gran dispendio dal modo delle prove il più semplice ed il più naturale, quello cioè di provare la polvere nell' arme stessa, nella quale se ne deve fare un uso abituale.

La bontà della polvere, nell' uso attuale dell' artiglieria, non dipende unicamente dalla sua forza d' *espansione*, ma anche dall' *istantaneità della sua infiammazione*, dalla *poco lordura* che lascia dopo la sua combustione, e finalmente dalla sua *densità*, e per conseguenza dal suo *minimum di friabilità* e di *suscettibilità all' umettazione*, minimum indispensabile per una lunga conservazione. Così la *bontà della polvere*, supponendo le materie impiegate alla sua composizione al conveniente grado di purità, dipenderà dalla *dose*, dalla *grossezza del granello* e dalla *densità*. Sarebbe adunque l' analisi della dose, l'esame del granello e la prova della densità, che dovrebbero servire a stabilire la bontà della polvere, e non delle prove di passate spesso contraddittorie, sempre variabili ed insigni-

ficanti, in strumenti viziosi che non sono neppure paragonabili fra loro.

La polvere che s' impiega alla composizione dei fuochi artifiziati da guerra provenendo ordinariamente dai magazzini dello Stato, basterà allora di provare se essa s' infiamma bene e se lascia poco lordura; della qual cosa uno si assicurerà appiccando il fuoco ad alcuni pizzicotti di polvere disposti a mucchii sopra un foglio bianco, che questa combustione deve appena macchiare, senza lasciarci alcuna traccia sensibile di residuo.

Fornelli da laboratorio.

§. 2.° Questi fornelli sono costruiti di mattoni ben cotti, collegati insieme mediante un intonico composto d'*argilla comune* o *creta da stoviglie*, d'un poco di *silicia* e di *borra.*

L' addizione della silicia e della borra ha per scopo di dare alla creta da stoviglie tutt' alla volta maggior legame ed aderenza, onde impedirle di fendersi al fuoco o di vetrificarsi.

Il diametro della parte inferiore del fornello deve avere un sesto di più di quello della caldaja.

Il muro che cinge il fornello, la cui forma esterna è conica deve avere 0m,32 (*Braccia* 0. *Soldi* 11. *Denari* 0) di grossezza alla sua sommità, e 0m,48 (*Brac.* 0. 16. 5) alla sua base: ma la cinta o il vuoto è cilindrico fino all' altezza di 0m,32 (*Soldi* 11.); prende quindi la forma d' un cono rovesciato, sulla piccola base del quale devono appoggiarsi i bordi della caldaja.

Siccome la fiamma non deve prendere che i due terzi della profondità della caldaja, si riveste internamente il fornello con un intonico di creta da stoviglie dalla parte superiore fino al primo terzo della profondità della caldaja, e da questo punto il rivestimento deve sbiecare e perdersi verso il fondo del fornello, fino al posto ove la sua cinta incomincia ad essere cilindrica.

Mentre l'intonico è ancora fresco, si deve porre e torre diverse volte la caldaja, girarla e rigirarla orizzontalmente fino a tanto che abbia bene assicurato il suo posto nel mezzo.

Si lascia seccare un poco l' intonico, si rimette e si toglie la caldaja, e s' osserva che s' appoggi bene sul fornello fino al primo terzo della sua profondità; se ci fosse del vuoto, si riempirebbe coll' istesso intonico. Si procura finalmente

d' accomodarsi in modo che la caldaja si formi una forma esatta per questo primo terzo della sua profondità, che la fiamma non deve arrivare direttamente.

Costruendo il muro del fornello, ci si praticano delle aperture destinate a formare le correnti d'aria necessarie per attivare e mantenere il fuoco. Si fa in conseguenza un'apertura sul davanti dell'altezza d'un piede ($0^{m},32$), (*Soldi* 11), a partire dal suolo, e di nove pollici ($0^{m},24$) (*Soldi* 8. *den.* 2) di larghezza; un'altra al disopra di questa di quattro pollici ($0^{m},11$) (*Soldi* 3. *den.* 9) in quadrato; una sul di dietro, dell' istessa larghezza e situata dirimpetto all'apertura grande, ma a tre pollici ($0^{m},08$) (*Soldi* 2. *den.* 8) solamente al disopra del suolo.

Si pratica nella grossezza del muro uno spiraglio di quattro pollici ($0^{m},11$) (*Soldi* 3. *den.* 9) quadrati; incomincia ai due terzi della grossezza del muro, a partire dalla superficie esterna, fa il giro del fornello, e si deve dirigere in modo che vie più s' avvicini alla superficie interna, colla quale deve finire col confondersi verso il fondo del fornello.

Si pratica finalmente esternamente attorno al fornello, una scarpa di terra o di piote dell' altezza d' un piede ($0^{m},32$), (*Soldi* 11.) e della larghezza di tre piedi ($0^{m},97$), (*Br.* 1. 13. 3), eccettuato sul davanti, dirimpetto alla grande apertura, e sul di dietro dirimpetto allo spiraglio: quest' elevazione di terra è necessaria perchè i lavoratori possano, colle spatule, manipolare comodamente nella caldaja. (Tav. 1.ª fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

CAPITOLO II.

Materie prime impiegate alla composizione dei fuochi artifiziati da guerra.

§. 3. *Antimonio.* Con questo nome anticamente s' indicava, e s'indica ancora nel commercio un *minerale* d'un bigio turchiniccio cupo, con splendore metallico, che per lungo tempo ha richiamata l' attenzione ed i lavori d'ogni specie d' alchimisti. Questo minerale, che qualche volta chiamasi anche *antimonio crudo*, non è frattanto che il *solfuro d' antimonio*, ed il *metallo* stesso, dopo che è stato scoperto, si chiamò *regolo d' antimonio*. Ha egualmente conservato questa denominazione in commercio.

L' antimonio o regolo d' antimonio è un metallo d' un bianco bigiccio molto lucido; la sua tessitura composta di lame è composta di piastre che s' incrociano in tutti i sensi e che hanno qualche volta l' apparenza di cristalli imperfetti.

L' antimonio ha un odore ed un sapore sensibilissimo, e che particolarmente si riconosce quando se ne sono tenuti e fregati alcuni pezzi per qualche tempo fra le dita. La sua durezza è presso a poco l' istessa di quella dell'oro: la sua gravità specifica, secondo Brisson, è di 6,702; ma Bergman la porta a 6,86.

L' antimonio è fragilissimo e può facilmente essere ridotto in polvere fine in un mortaio. Si strugge a 432° centigradi o quando è riscaldato a rosso; e se allora il calore è continuato all' aria, si combina poco a poco coll' ossigene, e si solleva in un fumo bianco, che può raccogliersi e che altre volte chiamavasi *fiori argentini dell' antimonio*: questo è ciò che dicesi l' ossido bianco d' antimonio.

L' antimonio non prova all' aria altra alterazione che la perdita del suo splendore metallico, e l' acqua non ha verun' azione sopra di lui a freddo; ma se si fa passare una corrente di vapore d' acqua sopra il metallo infuocato, esso è allora così rapidamente decomposto che ne risulta uno strepito violento.

Non ci estenderemo di più sulle numerose proprietà dell' antimonio; poichè egli è del solfuro d' antimonio o antimonio crudo, che trovasi d' altronde più facilmente in commercio, che si preferisce di far uso per i fuochi artifiziati da guerra.

Solfuro d' antimonio. S' incontra nella natura, e costituisce quasi la sola miniera d' antimonio che si cita: egli è d' un bigio leggero di piombo con lucentezza metallica; molto più fusibile dell' antimonio, si trita più facilmente e si può ottenere cristallizzato lasciandolo lentamente raffreddare. La sua tessitura è ordinariamente composta di lame o radiata, e la sua gravità specifica non è che di 4,368 circa secondo Thomson.

La sua composizione che è, secondo Vauquelin di 100 d' antimonio +
33,333 zolfo
e secondo Berzelius, di 100 d' antimonio +
37,00 zolfo
e secondo il Dott. Thomson di 100 d' antimonio +
35,572 zolfo

Si può parimente formare artificialmente il solfuro d'antimonio, struggendo in un grogiuolo un mescuglio di zolfo e d'antimonio: ma allora secondo il professore Proust, la composizione di questo solfuro artificiale, qualunque si siano le proporzioni del zolfo e dell' antimonio che hanno concorso alla sua formazione è costantemente di 100 d'antimonio + 35,000 di zolfo.

Nella composizione dei fuochi artifiziati da guerra, il solfuro d'antimonio serve a riunire ed amalgamare le materie che si trovano in fusione seco lui, dà dell'attività al fuoco, che rende chiaro, vivo, penetrante, viscoso, per così dire, e difficilissimo a spengere a motivo della sua asprezza e della sua energia.

Mattoni cotti spolverizzati. Il fango grasso o l'argilla che comunemente si usa alla fabbrica dei mattoni, è un composto d'*allume* o *argilla pura* e di *silice*, mischiate con un poco d'ossido di ferro e con alcuni frammenti di materie vegetali. Qualunque d'altronde ne siano le proporzioni, che variano molto, l'allume che ne costituisce il principio plastico, ci domina quasi sempre, ed all'ossido di ferro è dovuta la mutazione di colore dei mattoni quando sono cotti.

Si fa uso di polvere di mattoni per dare della solidità e della durezza a certe composizioni di fuoco artifiziato da guerra: s'impiega pure per alcuni cementi di cui si fa uso nella loro manipolazione.

Cera. Chiamasi così una sostanza oliosa concreta raccolta dalle api sulle piante. Il fiore che è sul frutto, costituisce la vera cera, secondo il Signor Proust, che ha egualmente annunziato la sua esistenza nella polverina d'alcuni vegetali, principalmente in quella del semprevivo, in cui essa è, dic' egli, abbondante. Ma Hubet ha dimostrato, in opposizione all'opinione generalmente ricevuta, che le api preparano questa sostanza col miele o lo zucchero, e che è il zucchero che maggiormente ne fornisce.

La cera imbiancata quando è pura, è insipida e non ha quasi odore: è inalterabile all'aria, insolubile nell'acqua e nell'alcool, il quale ha poco azione sopra di lei a freddo, e la strugge quando è bollente.

La gravità specifica della cera che non è stata imbiancata, varia da 0,9600 a 0,9650, e quella della cera bianca è da 0,8203 a 0,9662.

La cera è composta, secondo i Signori Gay-Lussac e Thenard, di

Ossigene	5,544
Idrogene	12,672
Carbonio	81,784
	100,000

La cera non può accendersi se non è preventivamente scaldata, e ridotta in vapori, per la qual cosa s' impiega in certi fuochi artifiziati per rallentarne il fuoco. Entra d' altronde nella composizione dei diversi mastici e cementi in uso per la composizione dei fuochi artifiziati da guerra.

Olio di lino. È un olio fisso che si estrae dal seme di lino (*linum usitatissimum et perenne*). Nell' istessa guisa di tutti gli olii fissi, l' olio di lino è liquido, untuoso al tatto, combustibilissimo, d' un sapore dolce, non solubile nell' acqua, pochissimo solubile nell' alcool, e lascia sulla carta una macchia adiposa.

La sua gravità specifica è di 0,932.

Quest' olio esposto all' azione del calore, non comincia a svaporare che ad una temperatura superiore a quella dell' acqua bollente: a misura che il calore aumenta al di là di questo termine, si vede sollevarsi un vapore abbondante abbastanza: ma non è che circa ai 311° centigradi, secondo Guyton de Morveau, e 316° centigradi, secondo altri chimici, ch' esso entra in ebollizione.

Nell' istessa guisa della cera, non è che in stato di vapore che l' olio di lino s' accende per il contatto d' un corpo infocato: mantenendolo però alla temperatura di 311° a 316°, nella quale comincia la sua ebollizione, prende fuoco e brucia spontaneamente. Per questa proprietà entra nella composizione di alcuni fuochi artifiziati per mantenere e fissar la loro combustione, rallentandola pochissimo.

Ma è soprattutto per la proprietà che ha di divenire artificialmente molto disseccante, perquanto non sia che imperfettamente seccativo nel suo stato naturale, che è utilissimo nella manifattura ed uso delle vernici che servono alla confezione dei fuochi artifiziati da guerra.

Olio di trementina. È un olio *volatile* che si estrae dal legno e dalla resina del *pinus silvestris et abies*.

Nell' istessa guisa d' alcuni altri olii volatili, l' olio di trementina è liquido, limpido, senza colore, senza apparenza oliosa, molto combustibile, d' un sapore acre, d' un odore molto aromatico, lentamente solubile nell' alcool, imperfettamente solubile nell' acqua, e non lascia traccia veruna sul foglio in cui si fa evaporare.

La sua gravità specifica è di 0,792.

Quest' olio esposto all' azione del calore, si volatilizza a meno di 100° centigradi; s' accende e brucia allora con fiamma chiara, brillante, e spargendo un abbondante fumo.

Serve a preservare i corpi che ne sono intonicati dagli insetti, cui il suo odore estremamente aromatico è mortale, ed è per quest' uso che principalmente s' impiega nella composizione dei fuochi artifiziati da guerra.

Se l' olio di trementina è stato falsificato col mescuglio di qualche olio fisso, facilmente si riconoscerà versandone una goccia sopra un foglio da scrivere ed esponendolo ad un calore moderato; poichè allora quest' olio falsificato macchierà la carta evaporando, mentre che quando è puro, svapora senza lasciare macchia veruna.

Pece. La *pece nera*, *pece navale*, o *pece da calzolari*, è una sostanza generalmente nota e d' un uso quotidiano nelle arti. È il residuo delle lordure della ragia liquida, o delle diverse resine che si sono purificate, ed il suo colore varia dal bruno chiaro al nero cupo. Si mette questo residuo in una caldaja di getto, ove si fa cuocere per dargli della consistenza ed annerirlo. In questo stato si mette in commercio sotto le diverse denominazioni riportate in cima a quest' articolo.

Nelle sale da fuoco artifiziato ove si fa un grande uso di pece, si preferirà quella il cui colore sarà d' un bel nero cupo e lucido.

Esponendo la pece all' azione del calore, essa perde la sua umidità e si strugge intieramente; lasciandola allora raffreddare, s' indurisce, diviene vetrina e friabile: comunica volentieri queste nuove proprietà ai corpi combustibili ai quali si amalgama e di cui il fuoco acquista pure un' energia penetrante e più durevole.

Serve anche come d' intonico per preservare dall' umidità alcune preparazioni, e come componente, per modificarne alcune altre in uso nella confezione dei fuochi artifiziati da guerra.

Resina, *pece resina o colofonia.* Questa sostanza che scorre dalla traspirazione o dall' incisione delle diverse specie di pini, e che generalmente s' indica allora col nome di *ragia liquida*, è comunemente nello stato di combinazione coll' olio volatile, da cui si separa colla distillazione: l' olio passa, e continuando la distillazione fino alla siccità, se ne ha per residuo la resina o colofonia.

La resina è una sostanza solida, naturalmente fragile, d' una certa trasparenza e d' un colore comunemente tendente al giallo. È insolubile nell' acqua tanto a freddo che

a caldo; e frattanto quando si fa struggere con dell'acqua o che dopo averla mischiata con olio volatile si distilla coll'acqua, sembra unirsi con una porzione di questo liquido, poichè diviene opaca e perde molto della sua fragilità.

La resina è solubile nell'alcool, specialmente ajutato dal calore; la dissoluzione è comunemente trasparente, e svaporando l'alcool s'ottiene la resina senza alterazione nelle sue proprietà. È egualmente solubile nell'etere solforico, ed anche negli olii fissi seccativi, ed in alcuni olii volatili, specialmente in quello di trementina.

La gravità specifica della pece resina è di 1,0727 e la sua composizione secondo i Signori Gay-Lussac e Thenard è di

Ossigene.	13,337
Carbonio.	75,944
Idrogene.	10,719
	100,000

La resina si mischia facilmente in diverse proporzioni colle materie combustibili, e modificandone queste proporzioni, si può porre in attività, moderare e finalmente regolare l'intensità del fuoco di certi fuochi artifiziati da guerra.

Sego. Sembra, dall'esperienze del Signor Chevreul, che il sego, come pure ogni altra specie di grasso animale, sia un mescuglio o una combinazione di due sostanze oleose distinte. Ha dato alla prima di queste sostanze, che è solida alla temperatura ordinaria dell'atmosfera, il nome di *stéarina*, ed ha indicato sotto il nome d'*élaïna* l'altra sostanza, che è fluida a quest'istessa temperatura.

Siccome un particolare più lungo su questo soggetto interessante della chimica animale di troppo s'allontanerebbe dallo scopo di questo trattato pratico dei fuochi artifiziati da guerra, non ci fermeremo più a lungo, e rimanderemo al bel lavoro che il Signor Chevreul stesso ha pubblicato nel 1814 negli annali di Chimica (An. di Chim. XCIV. pag. 129 ed *ibid* XCIV. pag. 74.)

Aggiungeremo soltanto che sembra risultare dall'esperienze di Braconnot, che gli olii fissi delle sostanze vegetali hanno l'istessa composizione del sego e del grasso animale; secondo questo chimico.

il midollo del bove si compone di { 76 stéarina
24 élaïna

il midollo di montone di . . . . . { 26 stéarina / 74 élaïna

l'olio d'uliva, di. . . . . { 28 stéarina / 72 élaïna

Il sego nelle sale da fuochi artifiziati, serve ad usi diversi moltiplicatissimi. Si amalgama con certe materie combustibili per renderle flessibili e molli nel tempo della loro liquefazione. Se ne fregano le mani, se n' ingrassano le spatule per più comodamente manipolare le composizioni viscose, glutinose ec.

Trementina. È una sostanza resinosa, della consistenza del miele, che scorre da diversi alberi della famiglia dei *terebinti* e di quella dei *coniferi.* Si estrae comunemente dalla traspirazione ed incisione del *pinus silvestris et abies*, ed è di quella che si fa uso per i fuochi artifiziati da guerra; ma siccome esiste nel commercio un gran numero di sostanze note sotto il nome di *trementina*, non crediamo inutile il darne quì almeno una nomenclatura un poco estesa.

Trementina del Brasile o di *copahu*: proviene dal *copaifera officinalis.*

Trementina di Briançon: proviene dal *pinus cembra.*

Trementina del Canada: proviene dall'*abies balsamea* di Miller e si usa soprattutto in medicina, come quella del *copahu*, cui si ravvicina.

Trementina di Carpazia: proviene dal *pinus silvestris* e dal *pinus cembra*, che crescono su' monti *Carpazii* in Ungheria.

Trementina di *Terebinto*, di *Chio*, di *Cipro* o di *Scio*: è la trementina la più anticamente nota: proviene dal *pistacia terebinthus.*

Trementina di larice, di Venezia: proviene dai larici, e quando il fuoco l'ha ridotta allo stato di resina solida, chiamasi pure *trementina cotta.*

Trementina d'Egitto, di Gilead, del gran Cairo, della Giudea della Mecca. È fornita dall'*amyris opobalsamum*, e probabilmente pure dall'*amyris gileadensis.*

Trementina di Strasbourg. È raccolta sull'*abies pectinata* di Decandolle nelle montagne alte della Borgogna e dell'Alsazia.

La trementina, che è un composto d'olio di trementina e di resina o colofonia, partecipa delle proprietà delle sostanze che abbiamo descritte, e serve egualmente, nei fuochi artifiziati da guerra, a moderare o regolare il fuo-

co, ed alla confezione pure di diverse specie d'intonichi, mastici e cementi.

Aceto. L'aceto è un acido liquido, rossiccio o gialliccio d'un sapore e d'un odore piacevoli; la sua gravità specifica varia da 1,0135 ad 1,025; differisce pure nelle sue altre proprietà in ragione del liquido che l'ha prodotto, e se ne trovano quattro varietà distinte nel commercio.

1.° L'aceto di vino.
2.° L'aceto di orzo.
3.° L'aceto di zucchero.
4.° L'aceto di legno.

Si era per lungo tempo supposto, secondo l'autorità di Boërhaave, che la fermentazione che produce l'aceto fosse costantemente preceduta dalla fermentazione vinosa: è questo un errore. I liquidi vegetali e le materie animali sono suscettibili di provare la fermentazione spontanea, che produce l'aceto. Quest' acido si sviluppa frequentemente nello stomaco, in conseguenza delle cattive digestioni; e quasi tutte le sostanze vegetali secche, ed alcune sostanze animali essendo esposte, in vasi chiusi, ad un caldo rovente, ne forniscono una gran quantità.

L'aceto, l'acido acetoso e l'acido acetico non differiscono che per la purità e grado di concentrazione che si giunge a dare all'aceto mediante processi particolari, per convertirlo successivamente in acido acetoso, e finalmente in acido acetico, che prende pure qualche volta la denominazione di *aceto radicale*.

L'aceto contiene oltre l'acido acetico e dell'acqua, diverse altre sostanze, tali che mucillaggini, tartaro, una materia colorante, e spesso anche diversi acidi vegetali. Quando si distilla ad una temperatura che non eccede quella dell'acqua bollente o 100° centigradi, fino a tanto che ne siano passati 0,66 o al più gli 0,83, queste impurità restano nel soprappiù del liquido, ed il prodotto nel recipiente è l'acido puro, allungato coll'acqua. Chenevix ha fatto frattanto vedere che ci restava ancora, dopo essere stato così distillato una materia mucilaginosa o estrattiva, e delle tracce d'un liquore spiritoso. L'acido acetico, perfettamente puro, ritirasi dall'acetato di rame (cristalli di Venere). Perciò altre volte distinguevasi col nome di *aceto di venere*, e la sua gravità specifica arriva allora fino a 1,063 secondo l'esperienze del Sig. Mollerat, ed anche fino a 1,080 secondo Richter.

Non ci fermeremo a descrivere le preparazioni dei diversi aceti che trovansi nel commercio, nemmeno i pro-

cessi impiegati dai chimici per ottenerne l'acido d'aceto purissimo e molto concentrato; si troveranno nella chimica di Thomson, tradotta da J. Riffault, Parigi 1818. Ma entreremo in alcune particolarità sulla preparazione dell'aceto di legno; poichè ci eravamo riserbata quest'occasione di completare sulla carbonizzazione del legno alcuni particolari interessanti che abbiamo semplicemente accennati parlando del carbone.

L'apparecchio, che è stato adottato per meglio adempire a quest'oggetto, consiste in una serie di cilindri di getto di ferro posti orizzontalmente sul sodo di fornelli costruiti di mattoni, in modo che la fiamma d'un fornello circola liberamente attorno di due cilindri. Ognuna dell'estremità di questi cilindri oltrepassa un poco il muretto di mattoni: una di esse, che chiamasi la bocca della storta, è chiusa da un disco di ferro sigillato solidamente con un luto d'argilla, e tenuta al posto ben calzata. All'altra estremità è aggiustato un disco di getto, che ci è assoggettato e ritenuto fermamente; dal centro di questo disco esce un tubo di ferro di circa sei pollici ($0^m,16$) (*Sol.* 5 *den.* 6) di diametro, entrando ad angolo retto in un altro, che è il tubo principale di raffreddamento, e che secondo il numero dei cilindri può avere da nove ($0^m,24$) (*Sol.* 8. *den.* 4) a quattordici pollici ($0^m,38$) (*Sol.* 13) di diametro. La carica di legname per ogni cilindro è del peso di circa 400 chilogrammi (lb. 1178). Si mantengono i cilindri riscaldati tutto il giorno, e si lascia raffreddare il fornello nella notte; la mattina dopo s'aprono le bocche di questi cilindri, e dopo averne ritirato il carbone, ci s'introduce una nuova carica di legne.

Il prodotto medio in aceto greggio, chiamato *acido pirolegnoso*, è di circa 130 litri (*Barili* 3 circa). Quest'aceto insudiciato da molto catrame, è d'un nero cupo, e la sua gravità specifica è di 1,025; il suo peso totale adunque è di 130 chilogrammi all'incirca (lb. 383 circa); ma il peso del residuo di carbone non eccede quello d'un quinto del legname impiegato, vale a dire 80 chilogrammi (lb. 235. 7. 8. 3): d'onde ne segue che si è dissipata in gas non condensabili circa la metà della materia pesante del legno.

L'*acido pirolegnoso* greggio è rettificato in un lambicco di rame, nel cui corpo si lasciano, sopra cento parti sottomesse alla distillazione, venti parti di materia incatramata glutinosa; le altre 80 parti sono dell'aceto d'un cupo trasparente, avendo un fortissimo odore empircuma-

tico ed una gravità specifica di 1,013. Le sue facoltà acide oltrepassano quella del migliore aceto domestico nel rapporto di 3 a 2. Distillando quindi questo nuovo aceto, svaporandone a secco il prodotto della distillazione precedentemente saturato con calce viva e moderatamente calcinandone il residuo, l'empireuma è tanto completamente dissipato, che decomponendo allora il sale calcareo con dell'acido solforico, passa alla distillazione un aceto puro, perfettamente scolorato e d'un gusto piacevole. La forza di questo aceto sarà in ragione della concentrazione dell'acido decomponente.

Da questa succinta descrizione si vede quanto facile sarebbe con quest'apparecchio, o con ogni altro simile che lascerebbe il manipolatore padrone del grado di carbonizzazione, di procurarsi alla volta il carbone conveniente e l'aceto necessario alla confezione dei fuochi artifiziati da guerra.

L'aceto debole o mal preparato è soggettissimo a decomporsi; Schéele però riconobbe che quando si fa bollire per alcuni momenti, si può in seguito lungamente serbarlo senza alterazione.

L'acido acetico non può essere decomposto che ad un gran calore rosso: ma mediante il carbone la decomposizione è completa.

La composizione di quest'acido è secondo

	Gay-Lussac.	Berzelius.
Idrogene	5,629	6,35
Carbonio	50,224	46,83
Ossigene	44,147	46,82
	100,000	100,00

L'acido acetico scioglie le resine, le gomme resine, la canfora e gli olii essenziali. Riscaldato all'aria, quand'è concentrato, s'accende tanto rapidamente che si sarebbe tentati a supporci la presenza dell'etere. L'aceto che partecipa di queste proprietà serve ad umettare diverse misture da fuochi artifiziati da guerra.

L'acido acetico e l'aceto sono qualche volta fraudolentemente mischiati coll'acido solforico, per dargli della forza. Aggiungendoci un poco di creta o meglio ancora di muriato di barite, la formazione d'un precipitato insolubile ne indica la frode; se non c'è frode la limpidezza

della dissoluzione non è turbata. La presenza del rame nell'aceto si riconosce soprassaturandolo d'ammoniaca, la quale ci produce un colore azzurro: quella del piombo ci si riconosce mediante il solfato di soda, degli idrosolfori-ci, dell'idrogene solforato e dell'acido gallico, che ne turbano la limpidezza: niuna di queste sostanze produrrebbe cangiamento sull'aceto naturale.

CAPITOLO III.

Del raffinare il Salnitro.

Strumenti ed utensili. Caldaja di rame; scumaruole; piccole tinozze; recipienti a strombo per la cristallizzazione; spatule; tela comune da sacconi per filtrare.

§. 4. Processo. 1.° Si mette una certa quantità di salnitro nella caldaja per esempio 50 chilogrammi (lb. 147 a 148), e ci si versa sopra acqua abbastanza, perchè il salnitro sia completamente immerso.

2.° Si pone la caldaja sul fuoco, per fare sciorre il salnitro, e si mantiene qualche tempo in ebollizione, procurando di farlo rimenare con spatule.

3.° Si tolgono le parti impure galleggianti per mezzo d'una scumaruola, e s'aggiunge di tanto in tanto un poco d'acqua fredda, onde impedire al salnitro d'alzarsi bollendo, ed uscire dalla caldaja.

4.° Quando l'acqua del salnitro è ben chiara, e che ha bollito lungamente abbastanza, se ne gettano alcune goccie sopra un ferro caldo: se si coagulano, come le goccie di sego che si raffreddano, se ne conchiuderà che la cotta è bastante, e si procederà a filtrare le acque.

5.° Le acque filtrate sono deposte in recipienti a strombo, che si pongono in posti freschi, onde facilitare con questo raffreddamento la cristallizzazione, che ordinariamente dura due giorni d'inverno, e tre qualche volta d'estate; si travasano quindi le acque-madri, e si lascia seccare il salnitro cristallizzato. (1)

(1) Questo modo di raffinare il salnitro, che non dà il mezzo di convertire colla potassa i nitrati terrosi che abitualmente ci si trovano in nitrati di potassa, può pur nonostante bastare per i fuochi artifiziati da guerra. (*Vedasi* per raffinare il salnitro, l'opera già citata sulla polvere da cannone dei Signori Bottée e Riffault).

Estrarre il salnitro dalle polveri avariate.

§. 5. Processo. Ci bisognano per quest' operazione.

1.° Uno o diversi tini conici, di quattro piedi e mezzo (1m,46) (*Brac.* 2 $\frac{1}{2}$) d' altezza, venti pollici (0m,54) (*Sol.* 18. 6) di diametro alla loro base superiore, un piede (0m,32) (*Sol.* 11) alla loro base inferiore, ed un foro d'otto linee (0m,02) (*piccioli* 8) di diametro, ad un pollice (0m,03) (*Sol.* 1) dal fondo. Il foro deve aprirsi e chiudersi ad arbitrio per mezzo d' una chiave di rame, o d' un cavicchio di legno.

2.° Si spargono nel fondo di questi tini delle ceneri di legna, stacciate, formando presso a poco uno strato di sei pollici (0m,16) (*Sol.* 5 $\frac{1}{2}$) di grossezza. Si pone sopra queste ceneri uno strato di paglia di grano, i cui fili hanno esattamente per lunghezza il diametro interno del tino, al posto ove sono collocati; questi fili posti trasversalmente l' uno sopra l' altro, devono formare uno strato di tre pollici (0m,08) (*Sol.* 2. *den.* 9) di grossezza.

3.° Si stende una flanella ad un cerchio di legno, che si pone nel tino ad un mezzo piede (0m,16) (*Sol.* 5. $\frac{1}{2}$) al disopra della paglia, procurando che il cerchio s' adatti bene alle pareti del tino, che è alto da terra tre piedi (0m,97) (*Brac.* 1. 13. 3). Si pone una tinozza o mastello che possa contenere tre a quattro secchie d' acqua sotto al foro chiuso a chiave. Si hanno sotto la mano molti recipienti a strombo destinati alla cristallizzazione del salnitro, ed un gran tino per stemperare la polvere avariata.

4.° Nel tempo che si fa bollire l' acqua in una caldaja si mettono 50 a 100 chilogrammi (lb. 148. a lb. 295.) di polvere avariata in questo ultimo tino, su cui si versa l' acqua bollente in quantità grande abbastanza da oltrepassare la polvere di tre piedi (0m,97) (*Brac.* 1. 13. 3). Il nitrato di potassa si scioglie nell' acqua, e si separa così dal zolfo e dal carbone, che sono insolubili. Si deve nel tempo di quest' operazione, rimenare spesso la polvere nell' acqua, e dopo venti quattr'ore si forma un deposito in fondo al tino; s' attingono allora le acque galleggianti e si versano nel primo tino conico destinato alla filtrazione. Si lasciano filtrare quest' acque per lo spazio di tre quarti d' ora. Si apre quindi per metà la chiave, ed il salnitro in dissoluzione scorre nella tinozza o mastello: si devono pertanto mettere da parte le prime acque, che comunemente non sono cariche abbastanza di salnitro.

5.° A misura che si raccolgono queste acque, si fanno bollire in una caldaja e ci si lasciano ridurre fino a tanto che saggiandole sopra un ferro caldo, siccome poc' anzi abbiamo spiegato, si venga ad essere sicuri che è tempo di sottometterle alla cristallizzazione. Si versano allora sopra una flanella, a traverso la quale filtrano in un recipiente disposto per quest' oggetto. Le acque-madri provenienti da questa cristallizzazione saranno rigettate nel tino ove si fa stemperare la polvere avariata.

Si continua così fino a tanto che le acque di lavatura, che si procura di gettare sopra la polvere non siano più cariche di salnitro, del che uno può assicurarsi assaggiandole colla lingua. Si fa quindi seccare il salnitro cristallizzato, e si mette in barili, per conservarlo e servirsene all' uopo.

Nota. La massa del zolfo e del carbone che rimane dopo che il salnitro è stato ritirato dalla polvere, può essere anche governata con profitto per mezzo del fuoco, ond' estrarne lo zolfo.

Ridurre il salnitro in polvere finissima.

Strumenti ed utensili. Tinozze o mastelli; caldaja di rame; coperchio; scumaruole; spatule di legno; spatula di ferro, o rasiera; staccio di crino a tamburo.

Personale. Sei in sette uomini, secondo la capacità della caldaja.

§. 6. Processo. 1.° Si mettono nella caldaja 8, 10, in 15 chilogrammi (lb. 24, o 30, o 44.) di salnitro, secondo la sua capacità, e ci si versa sopra acqua abbastanza da oltrepassare il salnitro di 0m,02 (*piccioli* 8).

2.° Si scalda prima lentamente onde determinare la liquefazione del salnitro; si aumenta quindi il fuoco fino all' ebollizione del liquido, che si rimena lentamente allora ed in ogni senso con una spatula, che serve ad assicurare che la dissoluzione è completa, e si toglie colla scumaruola ogni lordura galleggiante. Si procura d' avere a disposizione dell' acqua fredda per impedire al liquore d'alzarsi bollendo troppo forte: se non si calmasse però coll' acqua fredda, bisognerebbe rallentare il fuoco.

3.° Si continua a rimenare lentissimamente con spatule; se il salnitro s' attacca alle pareti della caldaja, si deve subito staccare colla rasiera. Nel tempo di quest'operazione l' acqua di cristallizzazione del salnitro svapora poco a poco, e quando il liquore è bastantemente raccostato, si dispongono quattro a cinque uomini con spatule attorno

alla caldaja, ponendogli in modo che ognuno abbia posto bastante per operare comodamente. Il lavoro di questi uomini consiste a rimenare lentamente il salnitro; devono agire, per così dire, a misura e senza interruzione: si deve adunque quando un lavoratore è stanco, farlo rimpiazzare da un altro, onde non lasciare mai il salnitro in quiete.

4.° Vie più denso e peso viene il liquore, maggiore attività si deve dare al rimenamento colle spatule e rallentare il fuoco. Finalmente quando incomincia ad invescare le pareti della caldaja è tempo di ritirarlo dal fuoco per porlo sopra una ciambella di corda, ove si continua a rimenarlo fino a tanto che si osservi che facilmente si distacchi dalle pareti della caldaja.

5.° Si pone di nuovo la caldaja sul fuoco, e si continua a rimenare il salnitro fino a tanto che sia ridotto in una polvere quasi tanto fine e tanto bianca quanto la farina.

6.° Si ritira allora affatto la caldaja dal fuoco, e si depone a parte, lasciandoci il salnitro ben secco fino a tanto che sia raffreddato.

7.° Finalmente, si stende questa polvere fine di salnitro sopra una tavola da laboratorio, ov' è passata per uno staccio di crino per essere quindi deposta in barili ove si conserva fino a che se ne abbia di bisogno. (*Vedasi* Tav. 1.ª fig. 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.)

Salnitro fuso al fuoco, o cristallo minerale.

Materie. Salnitro cristallizzato o in polvere finissima; zolfo triturato ben fine e stacciato.

Strumenti ed utensili. Scumaruola di ferro o di rame; piccola caldaja di rame rinforzata; vasi di terra verniciati per deporre il salnitro fuso e lasciarlo raffreddare.

§. 7. Processo. 1.° Si mettono nella caldaja cinque a sei chilogrammi (lb. 15 in lb. 18) di salnitro, che si comprime bene.

2.° S'espone la caldaja ad un fuoco di carbone, e ci si lascia fino a tanto che il salnitro sia fuso.

3.° Si gettano sulla materia in fusione sette in otto grammi (7 in 8 *denari*) di zolfo triturato fine e stacciato, che tosto accendendosi, fa salire alla superficie le parti impure del salnitro.

4.° Si toglie questa lordura con una scumaruola; la caldaja è quindi ritirata dal fuoco, ed il salnitro fuso versato in vasi di terra ove lasciasi raffreddare. Quand' è freddo si riduce in pezzi: e si conserva in orcii.

Questo cristallo minerale entra nella composizione di molti fuochi artifiziati.

Ridurre la polvere in polverino.

Strumenti ed utensili. Spazzole; cucchiajo e coppa di legno; macinello; spatule o palette; tavola da acciaccare; staccio fine di crino a tamburo.

Personale. Il personale necessario dev' essere proporzionato alla quantità delle tavole da acciaccare: fa d' uopo per ciascheduna d' un sotto-ufiziale e quattr' uomini.

§. 8. Processo. 1.° Quattr' uomini provvisti ognuno d' un macinello, si pongono dirimpetto l' uno all' altro attorno alla tavola, sulla quale si spargono 3 a 4 chilogrammi (lb. 11 in lb. 12) di polvere granellata; la triturano grossolanamente in principio e senza stare a ridurla in polverino finissimo, ossia *polviglio*.

2.° Si toglie questo polviglio grosso, e si rimpiazza con altra polvere in granelli, sempre nell' istessa quantità. Ognuno di questi polviglii è separatamente depositato in barili con cartello.

3.° Quando triturando la polvere si sente qualche resistenza sotto al macinello, si deve tosto cessare di triturarla, e stendere largamente la polvere per cercare se ci si trova qualche pietruzza, che bisogna gettar via: trascurando questa precauzione, si correrebbe il rischio d' un' esplosione.

Ridurre il polviglio in polverino.

1.° Gli uomini provvisti di macinelli, siccome lo erano per triturare, si dispongono parimente attorno alla tavola, e lavorano fino a tanto che i polviglii siano ridotti in *polviglio impalpabile* o *polverino*.

2.° A misura che il polverino si forma si staccia, e quello che resta sullo staccio torna sotto al macinello finchè tutta la polvere sia così ridotta in polverino, tale che passi allo staccio fine di crino o di seta. (Tav. 2.a fig. 1).

Preparazione dell' antimonio e dello zolfo.

Utensili. Spazzole; mortajo grosso di bronzo con pestello e coperchio; staccio di crino o di seta.

Personale Un uomo per ogni mortajo.

§. 9. Processo. Tutta la manipolazione consiste a pestare la materia nel mortajo, e quest' operazione è singolarmente

facilitata da una macchina semplicissima, di cui la Tav. 2.a fig. 2 da un' idea sufficente.

Le materie, dopo essere state ben triturate, sono passate allo staccio.

L' istesso mortajo può servire a pestare il cristallo minerale, il carbone, i mattoni ed altre materie di cui si fa uso nelle sale dei fuochi artifiziati: bisogna solamente avere la precauzione di pulire il mortajo ogni volta che uno se ne serve.

Della miccia.

MATERIE.

		PESO TOSCANO.			
		Libbre.	Once.	Den.	Gra.
Ceneri . . . . Chil.	3 . . .	8.	10.	—	12
Canapa di lino	9 . . .	26.	6.	1.	12
Calcina viva	7 . . .	2.	11.	8.	4
Concio di cavallo o pecorino	2 . . .	5.	10.	16.	8
Salnitro	1 . . .	2.	11.	8.	4

Utensili. Caldaja di rame; tino di legno o tinozza.

§. 10. Processo. La miccia è una corda di canapa o di lino, filata dai funajoli secondo certe dimensioni; il suo diametro varia dalle tre alle sei linee (0^m,0067 a 0,0135) (1) (*pic.* 2 a 5), e per convertire questa corda in miccia si fa macerare in un ranno di salnitro, di calcina viva e di concio.

Per essere buona la miccia deve accendersi facilmente, consumarsi lentamente e senza interruzione, formando un carbone duro abbastanza da forare un foglio di carta: si usa la miccia per appiccare direttamente il fuoco ai cannoni, o semplicemente per accendere le lance da fuoco, o soffioni.

Il ranno che converte il cordame in miccia si compone di tre parti di cenere di legno di faggio, olmo o d'altro legno dolce, d' una parte di calcina viva, d' una parte di salnitro, e finalmente di due parti di concio di cavallo o pecorino, pigiato e colato per un panno lano teso.

---

(1) In Francia essa è di 7 in 8 linee (0^m,0158, a 0^m,0180) (*picc. 7 di Brac.*).

Si mischiano bene tutte queste materie insieme in un tino, e ci si rimenano, per stemperarle coll' acqua, che si lascia quindi scolare.

Quest' acqua di lisciva essendo messa in una caldaja, ci s' inzuppa la corda; quindi s' espone la caldaja ad un fuoco di carbone: si fa bollire per 24 ore almeno questa lisciva, a cui si procura d' aggiungerne dell' altra a misura che svapora.

Si ritira allora la corda, si fa seccare e si trova così trasformata in una miccia perfetta che si prova nel modo seguente.

Si taglia un pezzo di miccia della lunghezza d' un pollice ($0^{m},0271$) (*pic.* 11); s' accende, e se brucia per dodici minuti senza interruzione, presentando sempre alla sua cima un carbone duro ed ardente, è questa una prova della buona qualità della miccia.

Se ne formano allora dei mazzi (1) pesi circa chil. 0,50 (lb. 1. 5. 16. 2), o dei pezzi della lunghezza di 50 metri (*Br.* 85 $\frac{2}{3}$), e si conservano in botti poste in luogo asciutto, per guarentirle dalla polvere e dall' umido.

La miccia venduta dai fornitori è raramente buona; bisogna allora dunque esaminarla e provarla avanti di riceverla nei magazzini, e la miglior cosa è quella di farla preparare nelle sale da fuochi artifiziati da guerra. (2)

CAPITOLO IV.

Delle lance da fuoco, o soffioni.

§. 11. La lancia da fuoco è una cartuccia o guaina di carta avvolta ed incollata, piena d' una composizione combustibile, lenta, ma che produce molta fiamma. Questa

(1) In Francia i mazzi di 3 in 4 metri di lunghezza (*Br.* 6 in 7 circa) pesano da chil. 1,50 a chil. 2 (da lb. 4 $^1/_2$ a lb. 6 circa.)

(2) Nell' ultimo assedio di Gibilterra, gl' Inglesi fecero della miccia lenta nel modo seguente: si prendevano otto once di salnitro, si mettevano in quattro pinte d' acqua, e non si faceva altro che muovere l' ebollizione ad un fuoco lento; s' inzuppavano in questo liquore dei fogli di carta grossa, che quindi si seccavano. Quando erano secchi bene, ognuno di quei fogli era solidamente rotolato, e per mantenerlo avvolto se ne incollavano le cime. Un mezzo foglio così preparato bruciava per tre ore.

guaina ha una delle sue cime chiuse da un pezzo di legno cilindrico, finito a punta ed incollato bene egualmente.

Si fa uso di questi soffioni per appiccare il fuoco ai cannoni nei tempi piovosi, e quando si trae con celerità: hanno essi la proprietà di non spengersi, nonostante la pioggia, meno che se ne tagli la parte che brucia; vibrano abbondantemente un fuoco ardente, vivo e penetrante, che determina la pronta infiammazione del corpo ch' essi toccano.

Preparazione delle guaine delle lance da fuoco.

Materie. Amido o colla forte; pezzi di legno cilindrici finiti a punta; carta da stampa di dieci pollici (0m,2707) (*Sol.* 9. *den.* 3) di larghezza sopra quindici pollici (0m,4060) (*Sol.* 13. *den.* 10) d'altezza.

Strumenti ed utensili. Bacchette per calcare; coltelli; pennelli; pentoli o tegami di terra per la colla.

Processo. 1.° Si fa bollire dell' acqua in un pentolo che deve contenerne quattro litri circa (*fiaschi* 2 circa).

2.° Si mettono in un altro pentolo chilogrammi 0,50 (lb. 1. 5. 16. 2) circa d' amido triturato, che si stempera nell' acqua fredda. Si ritira il primo pentolo dal fuoco e si getta via un quarto dell' acqua bollente.

3.° Si versa lentamente l' amido stemperato in ciò che resta d' acqua bollente; si rimena con un cucchiajo fino a tanto che l' amido abbia preso la consistenza d' un cuojo bollito e senza grumo veruno: si espone al fuoco l' amido in questo stato, e si lascia un poco cuocere; si ritira quindi e si lascia raffreddare.

4.° Nel tempo di questa preparazione dell' amido, si stende foglio per foglio la carta destinata alle guaine, e si piega nel senso della sua lunghezza, in tre parti uguali. Si taglia quindi; ciò che dà tre guaine per foglio di carta.

5.° Quando si hanno molti fogli così tagliati, se ne prendono dodici pezzi o terzi di foglio, che si pongono l' uno sull' altro sopra una tavola, in modo che l' uno lasci in tutta la sua lunghezza tre pollici (0m,0812) (*Sol.* 2. *den.* 9) dell' altro scoperto.

6.° Si mette in un tegame la colla d' amido o la colla forte, e si passa il pennello che ne è intinto sulle cime della carta, in modo che ogni cima riceva in tutta la sua lunghezza uno strato di colla largo tre pollici (0m,0812) (*Sol.* 2. *den.* 9).

7.° Si prende ogni cima della carta separatamente, si pone sopra una tavola in modo che il lato che non è punto incollato si trovi verso il petto dell' operaio che deve rotolarla; quest' operaio pone la bacchetta nel senso della lunghezza della carta, che ripiega o sporge sulla bacchetta d'un mezzo pollice (0m,0135) (½ *soldo*), pressandola e serrandola in tutta la sua lunghezza: ciò fatto, rotola prontamente la bacchetta per incollare bene esattamente la guaina. Ritira quindi la bacchetta, e mette a parte la guaina incollata per lasciarla seccare.

8.° S'introduce di nove linee (0m,0203) (*quattr.* 2) la parte cilindrica del pezzo di legno che dev'essere prima incollato; si lascia seccare, e la guaina è pronta per essere ripiena della sua composizione combustibile.

Preparazione della composizione delle lance da fuoco.

MATERIE.

In Austria.

		PESO TOSCANO.			
		Lib.	Onc.	Den.	Gr.
Antimonio pestato e stacciato. Chil.	0,4895. .	1.	5.	7.	4
Polverino.	0,6730. .	1.	11.	18.	20
Salnitro in polvere finissima. .	2,9370. .	8.	7.	19.	4
Zolfo pestato e stacciato	0,4895. .	1.	5.	7.	4

Ci si aggiunge per umettare un poco d' olio di trementina ad arbitrio.

In Inghilterra.

Amido . . . . Chil.	0,2447. .	0.	8.	15.	14
Allume pestato	0,7342. .	2.	1.	22.	19
Polverino	3,9160. .	11.	6.	9.	13
Resina	2,6922. .	7.	11.	3.	12
Salnitro	2,1415. .	6.	3.	16.	10
Zolfo pestato	1,4685. .	4.	3.	21.	14

Olio di lino ¼ di pinta (Litri 0,27) (*Un quartuccio* circa.)

In Francia.

Lance da fuoco comuni.

Colofonia . . . . 1 a 2 parti.
Polverino 20

Salnitro 80
Zolfo. 40

Utensili. Bacchette di ferro; cucchiaii o cornetti; gavetta o tegame; spatule.

Processo. (1) 1.° Si prendono per chilogrammi 4,4056 a 4,8951 (lb. 14 a 15) della composizione che uno si propone di fare, chil. 2,9370 (lb. 8. 7. 19. 4) di salnitro in polvere, e chil. 0,4895 (lb. 1. 5. 7. 4) di zolfo triturato e stacciato ben fine; si triturano insieme con una spatula, fino a tanto che le due sostanze siano mescolate intimamente abbastanza, da non poterne più distinguere il colore primitivo d'ognuna di loro.

Si distende questo mescuglio sopra la tavola, e ci si gettano sopra chil. 0,4895 (lb. 1. 5. 7. 4.) d'antimonio pestato e stacciato. Si mescola e tritura tutto insieme di nuovo; si aggiungono chil. 0,7342 (lb. 2. 1. 22. 19) di polverino, che si mescola e tritura di nuovo: finalmente dopo avere tutto disteso sulla tavola, ci si versa circa mezzo litro (*quartucci* 2 circa) d'olio di lino, che si procura di fare penetrare, intimamente ed uniformemente, in tutta la materia. Ciò fatto, la composizione dei soffioni ossia lance da fuoco è terminata.

2.° Si mette questa composizione in gavette per riempirne le guaine: l'operaio prende perciò colla mano sinistra la guaina e colla destra una cucchiara ossia cornetto, che riempie, attingendo la composizione nella gavetta, e versandola nella guaina. Prende quindi colla mano destra la bacchetta di ferro, che introduce nella guaina, e colla quale batte tre volte leggermente sulla composizione; alza la bacchetta un mezzo piede circa (0m,1624) (*Sol.* 5 $\frac{1}{2}$), la lascia cadere nella guaina per fare ben calare la composizione, e ricomincia a battere tre volte; ripete quest'operazione, in modo che ad ogni cucchiajata la composizione riceve dodici piccole battute, e quattro cadute di bacchetta: continua così fino a che non resti più di tre linee (0m,0067) ($\frac{1}{2}$ *quattrino*) di vuoto nella guaina. Questo vuoto viene rilasciato per ricevere l'innescatura.

3.° Quando s'è riempito un certo numero di guaine da lance da fuoco, si ricopre di foglio la cima che dev'es-

(1) L'istessa composizione serve per le palle incendiarie, spolette da bombe e da granate reali, cannelli, ec.

sere innescata, per potere conservarla intatta e senza che si alteri, fino a tanto che abbia ricevuto l' innescatura.

Si tagliano dei quadrati di foglio d' un pollice e mezzo circa (0^m,0406) (*quattr.* 4) : s' incollano alla cima superiore della guaina, in modo che una parte di foglio l' oltrepassi e lo rinchiuda ripiegandosi.

4.° Quando le lance da fuoco così preparate sono state seccate, s' introduce nel vuoto rilasciato una mezza cucchiajata di polverino: si chiude la carta piegandola, e si lega con del filo per potere conservare il tutto in buon grado. (*Vedasi* Tav. 2.ª fig. 3. 4. 5. 6. 7. 8)

Cannelli.

§. 12. I cannelli sono piccoli cilindri o tubi di latta, rame o lamiera, con un imbuto piatto dell' istessa materia ad una delle loro cime denominato *calicetto*. Il tubo è pieno da un capo all' altro di composizione ben battuta, ed il calicetto rinchiude l' innescatura.

Si fanno fare questi tubi a calderaii o lattaii.

Questi cannelli servono a comunicare il fuoco alle cariche nelle bocche da fuoco.

Avanti di ricevergli nei magazzini, si devono scrupolosamente esaminare, per assicurarsi della loro buona qualità e dell' esattezza delle loro dimensioni.

Per vedere se il tubo è solido e ben condizionato, si pigia coi diti, e non deve cedere punto. L' imbuto dev' essere ben saldato al tubo.

In quanto alle giuste dimensioni che deve avere, si verifica alla piastra di calibro ossia *passa-cannelli*, che ha per quest' uso quattro fori di riscontro.

Il primo ha la larghezza esatta del focone delle bocche da fuoco.

Il secondo ha il diametro giusto esterno del tubo o cannello.

Il terzo ha il diametro del vuoto del tubo o del cilindro di recezione.

Il quarto, finalmente, ha il diametro inferiore della spina destinata a forare la composizione nel cannello caricato.

Quando si calibrano i cannelli, s' incomincia dal passare il tubo nel secondo foro della piastra di verificazione; s' introduce quindi il cilindro di recezione, dopo che questi è stato verificato nel terzo foro della piastra; per

mezzo della prova del cilindro di recezione uno si assicura che la bacchetta di compressione entrerà senza difficoltà per caricare il cannello. (Tav. 3.ª fig. 1. 2. 3)

Siccome difficil cosa sarebbe il verificare la giusta grossezza che devono avere le foglie di rame, servirà il pesarle. La foglia avrà la grossezza conveniente, allorquando 80 in 84 cannelli avranno il peso di chil. 0,4895 (lb. 1. 5. 7. 4). Se bisognassero 90 in 100 cannelli per formare l' istesso peso; sarebbe una prova che la lamiera che gli costituisce è troppo sottile; conseguentemente i cannelli dovrebbero essere ricusati.

Preparazione della composizione per caricare i cannelli.

MATERIE.

In Austria.

		PESO TOSCANO.			
		Lib.	Onc.	Den.	Gr.
Antimonio pestato e stacciato Chil.	0,2763. .	0.	9.	17.	12
Polverino.	1,1013. .	3.	2.	22.	2
Salnitro in polvere	0,7342. .	2.	1.	22.	17
Zolfo pestato e stacciato	0,1835. .	0.	6.	11.	16

In Inghilterra.

Polverino.	1,3461. .	3.	11.	13.	18
Salnitro	1,4685. .	4.	3.	21.	14
Zolfo.	0,4895. .	1.	5.	7.	4

In Prussia.

Acquavite	0,1223. .	0.	4.	7.	19
Polvere fine	2,2027. .	6.	5.	20.	4
Polverino	0,9790. .	2.	10.	14.	9

In Francia.

Gli stoppini contenuti nei cannelli di canna sono composti di

Carbone	3 parti
Polverino	12
Salnitro	8
Zolfo.	2

UTENSILI. Macinello; spatule.

PROCESSO. 1.° Per ottenere chil. 2,2945 (lb. 6. 9. 2. 4) di composizione, ci bisognano chil. 0,7342 (lb. 2. 1. 22. 17) di salnitro in polvere passato allo staccio fine: si stende sopra una tavola, e si trita fino a tanto che sia ben fine ed egualmente sparso sulla tavola.

2.° Ci si versano sopra chil. 0,1835 (lb. 0. 6. 11. 16) di zolfo pestato stacciato fine; si trita il tutto ben insieme fino a che il meseuglio prenda un colore uniforme.

3.° Ci si gettano allora chil. 0,2753 (lb. 0. 9. 17. 12) d'antimonio pestato, stacciato fine, e si trita anche per rendere questo nuovo mescuglio omogeneo.

4.° Ci si aggiungono chil. 1,1013 (lb. 3. 2. 22. 2) di polverino che si macina e mescola nella stessa guisa. Si ottiene così la composizione conveniente per i cannelli, e si pone in una botte con polizza indicante la sua qualità ed il suo peso.

Caricare i cannelli.

MATERIE. Composizione preparata; carta.

STRUMENTI ED UTENSILI. Bacchetta da calcare di metallo; spina da cannelli; cilindro di verificazione; filo di ferro addoppiato e torto; gavetta: cornetto o lanterna di rame per introdurre la composizione; mazzuolo; pala; piccolo ceppo; zappa.

PROCESSO. Si scavano sotto una tettoja della sala da fuochi artifiziati una o diverse buche di 15 pollici (0m,4060) ($\frac{2}{3}$ *di braccio*) d'apertura, e d'un piede (0m,3248) (*Sol.* 11) di profondità; si fissa in ciascuna di queste buche un zoccolo di legno, (*ceppo*), destinato a sostenere le spine e le gavette di composizione. Queste spine sono unite da tavole. Si pone sul ceppo, al disopra della spina un quarto di foglio per ricevere la composizione che può cadere mentre si caricano i cannelli.

2.° Si pone alla mano della spina una bacchetta da compressione ossia da calcare, un mazzuolo ed una lanterna o cucchiajo bislungo; si pone fra due spine sulle tavole che le congiungono una gavetta contenente chil. 0,1835 (lb. 0. 6. 11. 16) circa di composizione: si ficca il cannello sulla spina col calicetto a bocca all'insù.

3.° Ogni operajo prende una lanterna piena di composizione, che rade con una bacchetta di legno, per deter-

minare dosi uguali: versa destramente questa composizione nel tubo del cannello, e c'introduce la bacchetta da compressione battendola pian piano con un mazzuolo: continua a versare della composizione ed a battere così sopra ogni dose, ma con più forza dopo le tre cucchiajate; batte quindi sulla bacchetta ad ogni dose, senza però alzare la bacchetta, ma facendola soltanto girare fra le dita una volta a destra una volta a sinistra, in modo che ogni cucchiajata di composizione riceva dodici colpi di mazzuolo.

Si procura, tutte le volte che si toglie la bacchetta per introdurre nuova composizione, che non ci si attacchi, che cada intieramente, e che si possa ben comprimere la composizione.

Si continua così fino a tanto che il cannello sia intieramente ripieno; bisogna nel tempo che si carica, e tutte le volte che s'introduce la lanterna nella gavetta, rimuovere e mescolare bene la composizione, per evitare che l'antimonio, come materia più pesa non si separi e cada in fondo alla gavetta.

Quando si ha un certo numero di cannelli pieni, si pongono da parte; bisogna allora pulire bene esternamente ed internamente le bacchette di compressione, servendosi perciò di filo di ferro addoppiato e torto: senza questa precauzione si correrebbe il rischio di distruggere prontamente le spine, ed anche quello d'un' esplosione.

La maniera di riempire così i cannelli sulla spina fissata ad un ceppo, o altro zoccolo di legno, sotterrato solidamente, su cui è posta la gavetta contenente la composizione, come poc'anzi è stato dimostrato, è preferibile a quella che anticamente usavasi, che consisteva nel fissare semplicemente le spine sopra una tavola, su cui ponevansi le gavette di composizione; ed eccone le ragioni.

1.° Le gavette non tremano punto quando si batte: conseguentemente la separazione delle materie ch' entrano nella composizione non si opera tanto facilmente, soprattutto quella dell' antimonio che è la più pesa di tutte.

2.° La composizione si batte meglio nel cannello: cosa naturale, essendo il ceppo fissato più solidamente che se si trovasse posto semplicemente sopra una tavola, comunemente barcollante.

Si evita il fracasso prodotto dalla battitura di diversi cannelli alla volta, e che impedisce agli uomini d'intendere gli ordini che si danno loro nel tempo del lavoro.

Innescare i cannelli.

MATERIE NECESSARIE.

	Chil.	PESO TOSCANO. Lib.	Onc.	Den.	Gr.
Cotone bianco zuppato nell'acqua di nitro. Chil.	0,0917 ...	0.	3.	5.	18
Refe.	0,0917 ...	0.	3.	5.	18
Carta per coprire l'innescatura, 34 fogli.					
Carta per involtare, a ragione del 10 per ogni mazzo, 25 fogli.					
Spago.	0,1529 ...	0.	5.	9.	16
Polverino.	2,2027 ...	6.	5.	20.	4
Aceto. . . . . Litri	0,60 *Quartucci* 2. circa.				

Colle quantità delle sopraccennate materie si possono confezionare 1000 cannelli.

Strumenti ed Utensili. Gavette; tavoloni o grosse tavole di legno quadrate; piccola caldaja; piccole spatule; tavola di legno di tre piedi (0m,9745) (*Br.* 1 2/3) di lunghezza sopra un piede (0m,3248) (*Sol.* 11) di larghezza, nella quale ci sono dei fori distanti l'uno dall'altro mezzo pollice (0m,0135) (*un quattino* circa), avendo un quarto di pollice (0m,0067) (*mezzo quattrino*) di diametro, per ficcarvi i cannelli quando s'innescano; piastra di piombo o tavolone di legno; punteruoli per forare la carta.

Processo. 1.° Si mettono in una caldaja chil. 0,5506 (lb. 1. 7. 11. 0.) di salnitro in polvere, sopra cui si versano sei litri (*fiaschi* 2 *quartucci* 5) d'acqua per stemperarla. S'inzuppano in quest'acqua di salnitro sei a sette metri (*Br.* 11. a *Br.* 12) di cotone filato, e quando è ben imbevuto; si stende sopra un naspo per lasciarlo asciugare. Si taglia quindi a pezzetti lunghi 4 in 5 centimetri (*due quattrini*).

Si prepara la carta destinata a coprire l'innescatura: un operajo prende alla volta quattro fogli doppii, che lascia piegati in mezzo per metà; gli piega di nuovo in tre nel senso della larghezza, e finalmente gli piega in cinque nel senso della lunghezza; gli spiega e marca delle linee col lapis sopra tutte le pieghe, ciò che determina la grandezza dei quadrati di foglio destinati a coprire ogni cannello. Quindi per mezzo del punteruolo e della lastra di piombo ci fora un buco di 5 a 6 millimetri (*mezzo quattrino*) nel mezzo d'ogni quadrato, e poscia taglia tutti i quadrati.

2.° Pone sopra una tavola due gavette, delle quali una piena a metà di polverino, e l'altra di chil. 0,2447 (lb. 0. 8. 15. 14) solamente dello stesso polverino, su cui si versa aceto tanto da farne una pasta liquida, che rivolta e rimena molto con una piccola spatula.

3.° L'operajo prende con una mano un cannello, coll'altra una spatula, che inzuppa nella pasta del polverino, di cui passa uno strato sulla bocca del cannello, evitando pertanto di toccare la composizione nel tubo, perchè ne ritarderebbe la pronta infiammazione. Dopo di ciò immerge il cannello per la sua bocca nel polverino secco, che ci si attacca; ciò fatto ficca il cannello nel buco praticato nella tavola affinchè resti ritto; pone trasversalmente sulla bocca piena di polverino la miccia di cotone, che ripiega sotto l'orlo della bocca, legandola con del filo; ricopre colla spatula la bocca o calicetto così preparato d'uno strato di pasta di polverino, e l'immerge nel polverino secco; passa quindi il tubo nella carta forata, che fa salire fino alla bocca e ce la ripiega sopra. Il cannello è allora intieramente finito e la sua innescatura avvolta. (1) (Tav. 3.ª fig. 4 a 14).

4.° Quando si ha un certo numero di cannelli pronti, se ne fanno dei mazzi di dieci, cinque dei quali colla bocca alla destra e cinque alla sinistra. Si legano questi mazzi avanti di mettergli in casse.

CAPITOLO V.

Sacchetti da cartocci per cannoni e per obici.

§. 13. I sacchetti da cartocci sono degl'involti di saja per le bocche da fuoco da campagna, e di tela per quelle

(1) Questo modo d'adattare un filo di cotone imbevuto d'acqua di salnitro sull'innescatura dei cannelli, è solamente praticato quando devono essere lungamente conservati o mandati in campagna: ma se i cannelli devono subito servire o nella difesa delle piazze, si possono risparmiare i fili di cotone, e contentarsi d'innescargli con polverino ed avvolgergli nella carta.

Nota del Generale Ravichio. I cannelli, che possono d'altronde vantaggiosamente servire in alcune esperienze, dovrebbero essere proscritti alla guerra: poichè questi tubi turano spesso il focone, oppure scoppiano e le schegge loro possono ferire gli occhi ai cannonieri: esempio di cui l'autore della nota, essendo capitano al servizio d'Austria, è qualche volta stato testimone oculare. Per questa ragione i Francesi preferiscono le cannucce.

da piazza; servono a conservare la polvere destinata ad ogni bocca da fuoco, ed a facilitare la prontezza delle operazioni.

La saja di cui uno si serve per formare i sacchetti, è di differente larghezza, secondo i calibri a cui si destinano; si sceglie presso ai fornitori, delle seguenti dimensioni.

	Diametro dell'anima.		*Larghezza della saja.*	
		MISURA TOSC.		MISURA TOSC.
		Br. Sol. Den.		Br. Sol. Den.
Cannoni da 18.	14 cent.	0. 4. 9	86 cent.	1. 9. 5
12.	13	0. 4. 5	77	1. 6. 4
6.	10	0. 3. 5	62	1. 1. 2
3.	7	0. 2. 4	40	0. 13. 8
Obici. . da 10.	17	0. 5. 9	62	1. 1. 2
7.	15	0. 5. 1	62	1. 1. 2

Questa saja per i sacchetti di tre libbre di calibro non ha bisogno d'essere d'un tessuto molto forte e fitto, ma dev'essere bene incrociata e lavorata: quella destinata al calibro da 6 dev'essere d'un tessuto più forte; e finalmente quella per i calibri da 12 e 18 dev'essere fittissima.

Per essere sicuri che la stoffa sia buona, si ha la precauzione di pesare ogni pezza, per vedere se presenta il peso determinato secondo il suo numero di metri di lunghezza. La pezza destinata ai sacchetti da

		PESO TOSCANO.
		Libbre. Onc. Den. Gra.
Cannoni da 18	pesa Chil. 5,51 . . .	16. 2. 17. 14
12	4,84 . . .	14. 3. 1. 7
6 ed obici da 10 e 7.	4,28 . . .	12. 7. 6. 7
3	3,34 . . .	9. 10. — 23

Disegnare, tagliare, cucire i sacchetti, e spianarne le cuciture.

Materie. Cera; matita rossa o creta; refe; saja della qualità conveniente al calibro.

Utensili. Aghi da cucire; quadrello e cesoje da sarti; cilindri di legno manicati, ossia forme di calibro; modelli di diverso calibro, o modani.

Processo. 1.° Si stende sopra una tavola un pezzo di saja: l'operaio ci pone il modello sopra, in modo che la

sua lunghezza sia nel senso di quella della stoffa; pigia il modello con una mano, e ne delinea coll' altra il contorno per mezzo della creta, o della matita rossa: pone nuovamente il suo modello più basso per disegnarne un altro e continua così fino a tanto che tutto il pezzo sia disegnato. Lo passa allora ad un altr' operaio per tagliarlo (Tav. 3.ª fig. 15. e 16).

2.° Procura questi di tagliare i pezzi un mezzo pollice (0m,0135) (*un quattrino* circa) al difuori del contorno delineato, e se ne fanno dei mazzi di cento, che lega insieme e mette da parte.

3.° Un altro operaio è incaricato di cucire i sacchetti. Raddoppia per questo i pezzi di saja, secondo la lunghezza del sacchetto ed in modo che il contorno delineato si trovi al di fuori; ripiega quindi a destra ed a sinistra la stoffa che oltrepassa le linee marcate, che devono esattamente trovarsi nel mezzo della piega e per così dire, confuse seco lui: è questa una precauzione necessaria per evitare di formare dei sacchetti che non sarebbero del calibro esatto. Tutto essendo così preparato, si cuciono i sacchetti con un punto detto a catenella, principiando dalla parte rotonda, e continuando la costura dall' altro lato fino a tre pollici (0m,0812) (*quattr.* 8) dall' apertura del sacchetto. Quest' apertura vien conservata per adattarci la palla o l' astucchio di metraglia. Si procura, terminandone la costura, di fare un cappio di refe per sospendere il sacchetto, e farlo comodamente seccare, quando è stato inverniciato.

Si preferisce per la costura il punto a catenella al punto semplice, perchè spianando la costura col quadrello, il punto resiste maggiormente, e permette di separare e piegare più facilmente i bordi che riunisce.

4.° I sacchetti essendo cuciti, si calzano sulla forma, la costura all' infuori, e ci si passa il quadrello, che non deve essere troppo caldo; si ritira la forma e si rivolta il sacchetto, che trovasi così in stato d' essere inverniciato. (Tav. 3.ª fig. 17. e 18).

Vernice di prima mano da sacchetti.

MATERIE. Assenzio; colla forte; colloquintida e terra bolare; farina di segale.

UTENSILI. Sei forme ad incastro; tre gavette o piatti bislunghi, contenenti la pasta di farina di segale; tavole con ganci o chiodi per sospendere e lasciare seccare i sacchetti verniciati (Tav. 3, fig. 22);

una pentola per stemperare la colla; un secondo vaso di terra verniciato o di rame, per fare bollire la colla; un terzo vaso a forma di scudella per fare una pasta liquida di farina di segale.

PERSONALE. Due uomini per introdurre le forme nei sacchetti, e tirarle fuori dopo l'operazione dell' inverniciatura; un uomo per stemperare la colla; sei uomini per applicare la vernice: questi nove uomini possono, in un giorno, verniciare le quantità seguenti di sacchetti di diversi calibri; cioè

Cannoni da	3	660
	6	500
	12	400

§. 14. PROCESSO. 1.° Supponendo che si abbiano 300 sacchetti del calibro da 3 da verniciare, bisognano chil. 0,1895 (lb. 1. 5. 7. 4) di colla forte che si mette in un vaso della capacità di sette litri circa (*fiaschi* 3), e ci si versa dell' acqua tiepida in modo da non lasciare che due pollici (0m,0541) (*Sol.* 2 circa) di vuoto: quando la colla è bastantemente stemperata, vale a dire sette in otto ore dopo che ci si è versata l' acqua, si mette il pentolo sul fuoco e si mantiene tepida la colla.

2.° Si mettono in un'altro pentolo della stessa grandezza chil. 0,1895 (lb. 1. 5. 7. 4) d' assenzio secco e tagliato a pezzetti, e chil. 0,0153 (*den.* 13. 4) di colloquintida similmente tagliata: i grani devono essere pestati avanti d' essere messi nel vaso. Si riempirà pure il vaso d'acqua tiepida, come per la colla, e mettendolo al fuoco, si lascerà bollire il mescuglio, rimenandolo spesso fino a tanto che non abbia prosciugato d' un pollice (0m,0271) (*pic.* 11). Si ritirerà quindi il pentolo dal fuoco, si coprirà il più ermeticamente possibile, e si lascerà raffreddare un giorno intiero, affinchè l' assenzio e la colloquintida abbiano il tempo di comunicare tutti i loro sughi al liquore, e che si condensi il più possibile.

3.° La colla ed i sughi d'assenzio e di colloquintida, così preparati, sono passati per lo staccio comprimendoli, perchè traversino più presto, e riuniti in uno stesso vaso, si procura di rimenargli e di mescolargli: si scalda poi il vaso fino a tanto che il mescuglio entri in ebollizione: si versa allora questo a diverse riprese sopra due litri e mezzo (*una metadella* e $\frac{4}{5}$) di farina di segale, e chil. 0,1529 (lb. 0. 5. 9. 16) di terra bolare pestata e stacciata, rimenando ogni volta, fino a tanto che il tutto formi una specie di brodo abbastanza liquido.

4.° Innanzi di cominciare a dare la prima mano di vernice ai sacchetti, si devono porre i chiodi o ganci destinati a sospendergli, e distribuire la vernice nei pentoli sulla tavola da lavoro.

5.° Si calza il sacchetto sulla forma; s' inzuppa la spazzola ruvida nella vernice, e si passa sulla saja, stendendo bene la vernice ad un solo strato ed a meno riprese possibili, fino a due pollici (0^m,0541) (*Sol.* 2 circa) dall'apertura del sacco, dovendo rimanere questa parte senza vernice. Si procurerà di turare bene i pori del sacco, soprattutto presso alle cuciture, e d'applicare la vernice ben unita, ciò che si opera fregando bene alto e basso colla spazzola, affinchè la vernice sia liscia e bene accordata.

6.° La parte lasciata senza vernice s' inumidirà con una semplice infusione d' assenzio e di colloquintida. Finita quest' operazione, i sacchetti avranno ciò che diecsi la vernice di prima mano o primo strato.

7.° Per torre la forma dal sacchetto, si tira adagio e poco a poco la linguetta fino a mezzo. Si prende allora il sacco per la parte non verniciata, e si ritira intieramente la forma: si sospende allora il sacchetto al suo gancio.

8.° Bisogna procurare di pulire bene la forma dopo ogni operazione, senza di che potrebbe attaccarsi alla saja, e si avrebbe molta pena a ritirarlo.

Vernice di seconda mano da sacchetti.
Colorire la vernice.

§. 15. Diversi motivi hanno determinato a dare una seconda mano di vernice ai sacchetti: si desiderava in principio che avessero maggiore unione e flessibilità: si temeva quindi che una sola mano di vernice non bastasse per preservare la polvere dall'umidità; e si voleva finalmente impedire che quegli stracci di saja che restano nella bocca da fuoco, dopo che ha sparato, non potessero infiammarsi e dare luogo a gravi accidenti.

Materie. Biacca; olio di lino; litargirio d' argento. (chiamasi così in commercio il litargirio di piombo di prima qualità).

Utensili. Caldaja di rame per fare bollire la vernice; forme; pennelli grossi; pietre da macinare con loro macinelli.

Personale. Tre uomini per preparare la vernice; quattro per calzare i sacchetti sopra le forme, e per scalzargli; quattro per distendere la vernice su' sacchetti; totale undici uomini necessarii.

Questo personale basta per verniciare in una giornata le quantità di cartocci seguenti,

Cannoni da { 3 600
6 500
12 . . . . . 400 }

Processo per fare bollire la vernice.

1.° S' empirà d' olio di lino un vaso di terra verniciato, o meglio anche un vaso di rame, procurando di lasciare 4 in 5 centimetri (*Sol.* 1. 8) di vuoto, e di non versare che $\frac{1}{2}$ litro d'olio (*un quartuccio e* $\frac{3}{4}$) alla volta sopra chil. 0,0305 (lb. 0. 1. 1. 20) di litargirio d' argento ben pestato e passato allo staccio, affinchè questo litargirio assorbisca il grasso dell'olio: si metterà quindi tutto al fuoco, e si lascerà bollire lentamente per tre in quattro ore.

2.° Si ritirerà il vaso dal fuoco, e si lascerà raffreddare l' olio per 24 ore senza rimenarlo, onde lasciare riposare e chiarire la vernice. Si verserà quindi senza scossa, per travasamento in un vaso di terra verniciata.

3.° Si torranno le schiume brune ed impure che galleggiano sopra il liquido; ci si aggiungeranno chil. 0,0229 (*den.* 19. 10) di litargirio, ed un mezzo litro (*quartucci* 2 circa) d'olio di lino.

Se rimane ancora una schiuma bruna, si aggiungeranno chil. 0,0153 (*den.* 12. 22) di più di litargirio d' argento al mezzo litro (*quartucci* 1 $\frac{3}{4}$) d'olio di lino, e si getterà via l' ultima schiuma, che non è più buona a nulla.

Del rimanente si procederà per la seconda e terza cotta come per la prima, e la vernice così chiarita sarà sempre deposta in un vaso di terra verniciato e fatto espressamente.

Se l' olio di lino ed il litargirio d'argento non fossero di prima qualità, si dovrebbe alla prima cotta mettere nel mezzo litro d'olio chil. 0,0381 (lb. 0. 1. 8. 8), nella seconda chil. 0,0458 (lb. 0. 1. 14. 20), nella terza chil. 0,0534 (lb. 0. 1. 21. 7) di litargirio d'argento.

Nel tempo che la vernice è ancora calda, ci s' inzuppa una crosta di pane o un carbone di legno, per assorbire l'acqua ed il cattivo odore che potrebbe avere conservati.

Si può pure impedire il traboccamento del liquido nel tempo dell' ebollizione, tuffando delle cipolle su' bordi della caldaja.

Finalmente quando la vernice nel tempo dell' ebollizione passa dal rosso al bruno, è la prova certa ch' essa è ba-

stantemente cotta, e questo cangiamento di colore ha comunemente luogo in tre o quattr' ore.

Stendere la vernice.

Per stendere facilmente la vernice bisognano chil. 0,50 (lb. 1. 5. 16. 2) di biacca per mezzo litro (*quartuc.* 1 $\frac{3}{4}$) d'olio di lino, e queste quantità che bastano per 50 sacchetti, forniscono degli strati che non sono nè troppo, nè troppo poco densi.

Colorire la vernice.

Processo. 1.° Si prendono chil. 0,4895 (lb. 1. 5. 7. 4) di *biacca* che si bagna con acqua fresca, e che si macina prima con pochissimo olio; si umetta quindi la pasta con abbastanza olio di lino, per comporne una broda liquida che si conservi fino a che uno se ne voglia servire.

2.° Si versa sulla biacca così macinata la vernice d' olio di lino, rimenandola con una spatula fino a tanto che il tutto sia divenuto liquido abbastanza da stendersi bene colla spazzola senza colare e senza impiastricciare.

3.° Il colore della vernice essendo finito, si distribuirà in gavette o ciotole coi pennelli necessarii al numero d'operaii che si avranno; si daranno tante spatule quante sono le gamelle per rimenare di tempo in tempo il colore, perchè ordinariamente la vernice sale alla superficie del liquido, mentre che la biacca deposita in fondo al vaso: egli è pure per questo, e soprattutto perchè il colore non divenga troppo denso, ch' è necessario di rimenare di tempo in tempo il liquido, e d'aggiuncerci un poco di vernice.

4.° Si calzano di nuovo sulle forme i sacchetti che hanno ricevuto la prima mano di vernice e che già sono asciutti; ci si stendono: si stende con un pennello il colore molto leggermente su quella parte dell'apertura che non ha ricevuto la prima mano di vernice, e molto fortemente, a diverse riprese, sugli orli dei sacchetti, senza però lasciarci una grossezza; poichè il colore, asciugando potrebbe scagliarsi e cadere. (Tav. 3.ª fig. 19 a 25).

5.° Per levare i sacchetti dalle forme, sospendergli e fargli asciugare, si opererà come si è fatto dopo aver data la prima mano.

I sacchetti per gli obici s'inverniciano similmente; si procura di non lasciare, senza dargli la prima mano di vernice che un pollice (0^m,027) (*pic.* 11) solamente dal lato dell'apertura.

Non è conveniente, quando i sacchetti dei cartocci sono così verniciati e seccati d'ammassargli in casse o botti; è meglio quando se n'è preparata una certa quantità, e che non possono subito riempirsi, farne dei mazzi di 25 a 30 sacchetti che si legano collo spago, e che debbono così sospendersi per due o tre mesi, affinchè possano bene asciugarsi.

Se non si prendessero tutte queste precauzioni, i sacchetti si guasterebbero in poco tempo, la vernice si scaglierebbe, si staccherebbe, e non solamente si perderebbero i vantaggi che procura la vernice, ma sarebbe anche impossibile di servirsi di questi sacchetti avariati per la confezione delle munizioni. (1)

---

(1) L'esperienza prova che questa vernice è vantaggiosissima, poichè le munizioni si conservano in campagna diversi anni, malgrado la continua ballottazione che provano nei carri dell'artiglieria, senza lasciare passare la polvere a traverso, e che parimente restano rarissime volte delle materie accese nell'anima del pezzo.

Nota. In mancanza di stoffa a tessitura dritta, si può adoprarne dell'altra, avvertendo di stenderla bene prima di tagliarla.

Per preservare la stoffa dal guasto delle tignuole, usano in Piemonte d'immergerla in un bagno bollente fatto con acqua, e con grammi 9 di colloquintida; gr. 2 d'antimonio e gr. 3 di colla per ogni metro, lasciandocela per cinque minuti, e quindi facendola seccare e passare allo strettojo.

Si conserva la saja avvolta in tasche di tela cerata o tela di bucato in casse ben chiuse, riposte in sotterranei, o altri luoghi oscuri, freschi ed asciutti.

Materie necessarie per 100 sacchetti verniciati dei diversi calibri da campagna Austriaci
(Misura di Vienna).

INDICAZIONE DELLE BOCCHE DA FUOCO.		QUANTITA' DI SAJA. Larghezza in pollici.	Larghezza in aune.	Lunghezza in aune.	Per cucire. Refe.	Per cucire. Cera.	Per il primo strato o prima mano. Colla.	Assenzio.	Colloquintida.	Farina di segale.	Ranno o potassa liquida.	Per la mano di colore. Vernice.	Biacca.	Trementina.	Spago.
					Once.	Once.	Once.	Once.	Once.	Once.	Once.	lib. onc.	lib. onc.	Once.	Once.
Cannoni da campagna da	18	31 9	1 1/15	30	2	3/16	2 2/3	5 1/3	7/8	3 2/5	2 5/6	4 7	9 2/3	3 1/2	4 a 5
	12	28 1	15/16	25	1 1/2	1/8	2	4	5/8	2 2/5	2 1/6	3 4 4/5	7 1/3	3 1/2	3 a 4
	6	22 10	13/16	22	1	3/32	1 3/8	2 5/7	7/16	1 3/4	1 3/14	2 4 1/5	4 5/6	1 3/4	2 a 3
	3	18 4	5/6	18	3/4	1/16	7/8	1 5/6	1/3	1 1/8	1	1 8 2/5	3 2/3	1 1/4	2 a 3
Obici da lb. 7	20	18 4	»	20	1	5/32	1 2/5	2 5/7	7/16	1 3/4	1 3/14	2 4 1/3	4 3/8	1 3/4	1 a 2
	16	»	»	16 1/2	3/4	1/16	5/6	1 3/8	3/16	1 1/3	7/8	1 5 6/10	2 12	1 1/10	1 a 3
	12	»	»	14	5/8	1/4	2/3	1 1/3	1/4	7/8	3/4	1 2 3/6	2 11	7/8	
	8	»	»	10 1/2	1/2	1/20	9/16	1 1/5	1/5	5/6	5/8	15 1/8	1 14	4/5	
	4	18 4	5/8	8 1/4	1/4	1/24	4/9	7/8	6/7	3/5	11/24	11 5/6	1 1/4	7/10	
Obici da lb. 10	30	22 10	13/16	16 3/4	7/8	1/12	1 1/8	2 1/4	3/8	1 1/4	1 1/6	1 14 1/10	3 13	1 1/2	
	20	»	»	14 3/4	3/4	1/14	7/8	1 3/4	5/16	1 1/7	15/16	1 7 7/10	3	1 1/3	
	12	22 10	13/16	13	3/5	1/16	5/6	1 2/3	3/16	1 1/12	7/8	1 6 1/2	2 14	1 1/8	

Nota. La libbra di Vienna equivale in Toscana a lb. 1. 7. 19. 1. $\frac{617}{789}$. Peso del Commercio

CAPITOLO VI.

Confezione dei cartocci per cannoni ed obici da campagna.

Materie. Palle da cannone e palle di ferro battuto, o pallottole; borra di vacca; stoppa di canapa; spago; polvere da cannone.

Strumenti ed Utensili. Casse da imballare o casse da munizioni; coltello; cilindri fessi ossia ad incastro detti forme; imbuti; passa-palle; misure; piccoli mazzuoli.

§. 16. Ogni bocca da fuoco ha una carica proporzionata al suo calibro, cioè

PESO TOSCANO.

Cariche a palla.			Lib.	Onc.	Den.	Gr.
Per cannoni da campagna da	3.	Chil. 0 367.	1.	0.	23.	8
	6.	0,734.	2.	1.	22.	17
	12.	1,224.	3.	7.	6.	4
	18.	2,203.	6.	5.	20.	4
Per cannoni leggeri da assedio da	12.	1,713.	5.	0.	12.	23
	18.	2,478.	7.	3.	13.	20
	24.	2,937.	8.	7.	19.	4
Per cannoni rinforzati da assedio da	12.	1,958.	5.	9.	4.	18
	18.	2,692.	7.	11.	3.	12
Per cannoni da difesa da	6.	0,979.	2.	10.	14.	9
	12.	1,958.	5.	9.	4.	18
	18.	2,692.	7.	11.	3.	12
Cariche secondo le distanze.						
Per obici da 7 lb. di calibro.		0,245.	0.	8.	15.	14
		0,367.	1.	0.	23.	8
		0,490.	1.	5.	7.	4
		0,612.	1.	9.	15.	2
Per obici da assedio da lb. 10.		0,367.	1.	0.	23.	8
		0,612.	1.	9.	15.	2
		0,918.	2.	8.	10.	14

Processo. 1.° Un operajo calza il sacchetto sulla forma, per fargli prendere intieramente la figura cilindrica; lo ritira quindi dalla sua forma.

2.° Un altro operajo lo riceve, e c' introduce l'imbuto; un terzo operajo ci versa la polvere, procurando di radere

la misura con un bastone (1) perchè la carica sia sempre eguale. (Tav. 4.ª fig. 1) I sacchetti così ripieni sono messi gli uni dopo gli altri in una cassa.

3.° Un quarto operajo trasporta la cassa così piena sopra una tavola, presso la quale trovansi gli uomini destinati a stivare la polvere ed a rendere i sacchetti d'una durezza eguale: perciò ogni uomo prende con una mano un sacchetto per la sua apertura, mentre che lo batte tutto attorno a mano aperta coll'altra mano, principalmente dal lato della costura e verso il fondo, affinchè la polvere ci si stivi egualmente e con forza. (Tav. 4.ª fig. 2)

4.° Ogni operajo ricopre quindi la polvere del sacchetto con della borra di vacca ben secca e non trita, colla quale si forma uno strato destinato a ricevere la palla. (Tav. 4.ª fig. 3).

5.° S'introduce la palla nel sacchetto ponendola bene sullo strato di borra; si serra il sacchetto con spago, mediante un doppio nodo da artifiziere da un lato, ed un nodo comune dal lato opposto: si tagliano quindi le due cime eccedenti. Finito ciò, l'istesso operajo fa entrare nel cartoccio un doppio cappio da artifiziere dal lato della polvere, e lo strozza di nuovo fra la palla e la borra, servendosi per questo di due bastoncelli fessi, per lavorare più comodamente e per serrare con maggior forza: fa ancora colle due cime dello spago un nodo ordinario dal lato opposto, tagliandone quindi l'eccesso. (Tav. 4.ª fig. 4, 5 e 6).

6.° Si passano i cartocci per il passa-palle di verificazione, per assicurarsi dell'esattezza del loro calibro, innanzi di porgli nelle casse. (Tav. 4.ª fig. 7).

7.° Per incassargli convenientemente, si forma uno strato di borra in fondo alla cassa; s'avvolge con stoppa la cima del cartoccio che contiene la palla; si pone il car-

(1) Le misure sono costruite secondo i volumi che hanno determinati i pesi voluti di polvere per ogni calibro, e se ne fa uso per evitare di pesare ogni sacchetto, cosa che riuscirebbe troppo lunga.

La polvere tonda non si stiva nei sacchetti, i quali restano perciò molli, e rischiano di formare dei gonfi e crepare quando si caricano le bocche da fuoco, ciò che ne rende l'esecuzione meno pronta e più pericolosa. È però da osservarsi che non servendosi sempre della stessa polvere, gl'istessi volumi non danno più gl'istessi pesi per polvere di diversa densità, o di granello più o meno fine. Quest'inconveniente non avrebbe luogo, se la recezione delle polveri si facesse colla prova della loro densità, essendo fissate la dose e la grossezza del granello.

toccio verticalmente, colla palla in fondo, e si ricopre bene il tutto con borra e stoppa, che si pigia bene con una spatula di legno fino al terzo dell' altezza d'ogni cartoccio, onde isolarlo, e procacciarsi così il mezzo di estrarlo più comodamente dalla cassa, che chiudesi con una correggia con fibbia. (Tav. 4.ª fig. 8, 9, 10.)

Questa confezione di cartocci a palla, ha solamente luogo per i calibri da campagna da 3, 6, 12, e 18 libbre; in quanto ai calibri da assedio da 12, 18, e 24 libbre, ed a quelli destinati alla difesa delle piazze da 6, 12, e 18 libbre, i sacchetti pieni di polvere sono sempre separati dalle loro palle.

I sacchetti destinati agli obici sono confezionati nella stessa guisa di quelli da cannone, colla sola differenza che ci s'impiega della polvere da moschetto.

È d'uopo osservare che i sacchetti da obici, che rinchiudono la maggiore carica a camera piena, non devono essere legati e strozzati come quelli che contengono meno polvere, ond' evitare che il sacchetto non oltrepassi la camera dell' obice, e non incomodi il bombardiere che deve porre la granata reale in fondo all' anima.

Per incassare i sacchetti, si pongono essi egualmente sopra uno strato di borra o di stoppa, gli uni sopra gli altri, formandone così diversi strati, i cui vuoti si riempiono con borra e stoppa, particolarmente dalla parte delle tavole, onde l' attrito non possa divenire una causa di peggioramento.

Non conviene il mettere sull' ultimo strato di sacchetti uno strato di borra o di stoppa, perchè alle grandi pioggie una volta queste materie ammollate, ritengono l'umidità, e che le munizioni, se non si ha il tempo d'aprire le casse e di ritirarle, sono allora più prontamente danneggiate.

Una precauzione che non è da trascurarsi, quando si distribuiscono le munizioni sul campo di battaglia, si è quella di non estrarre la borra o le stoppe dalle casse; poichè spesso i cannonieri le cui lance da fuoco sono accese, potrebbero appiccarci il fuoco e causare gravi accidenti.

CAPITOLO VII.

Confezione dei cartocci a palle, e degli astucchii da metraglia.

§. 17. Il cartoccio a palle si compone d'un sacchetto e d'un astucchio da metraglia, che formano un insieme o siste-

ma. L'astucchio da metraglia isolato dal suo sacchetto, s' impiega qualche volta contro la cavalleria, a piccolissime passate in un cannone da 3, ove si mettono due astucchii da metraglia per un solo sacchetto. (1)

Gli astucchii da palle per gli obici da lb. 7 sono fatti nella stessa guisa di quelli per i cannoni da campagna; hanno alla loro base inferiore una scanalatura destinata ad incastrarci una piastra di ferro, siccome fra poco spiegheremo.

Generalmente gli astucchii da palle sono di latta: una delle loro cime è chiusa da una lastra di ferro battuto: questa serve a comunicare l' impulso ai projetti di cui l'astucchio è pieno.

Questa piastra di ferro per gli astucchii da palle ha un foro nel mezzo, per lasciarci passare un chiodo di ferro saldato in fondo a latta; questo chiodo è ripiegato e fissato sulla lastra di ferro, dopo che si è caricato l'astucchio.

Per l'astucchio da palle per gli obici, questa piastra di ferro battuto è senza foro; essa è fissata all'astucchio mediante la scanalatura, e s' applica per disopra un fondello di legno rotondo, che si adatta esattamente al fondo dell' anima dell' obice.

Quando gli astucchii da palle sono pieni, si chiudono con una foglia tonda di lamiera di una media grossezza, su cui si ripiegano esattamente i bordi dell' astucchio per chiuderlo.

Siccome i lattai sono quelli che forniscono gli astucchii, si deve dar loro sempre, per ogni calibro, modelli di legno, disegni necessarii, ed un' istruzione particolare sul modo di saldare gli astucchii, sul numero dei chiodi ribaditi che devono avere, sul collocamento delle piastre di ferro battuto, sul modo di fissarle in fondo all' astucchio, e finalmente tutti i calibri e tutte le dimensioni necessarie, affinchè tutto presenti un' esattezza completa. (Tav. 5.ª fig. 1, 2, 3, 4, 5 e 6)

Riempire gli astucchii da palle.

§. 18. La metraglia di cui uno si serve attualmente per riempire questi astucchii di latta, si compone di pallottole di ferro battuto. Il calibro ed il numero d' ognuna di queste palle sono indicati nella tavola seguente.

---

(1) Questo mezzo di cui uno si serve in Austria, non è approvato dagli artiglieri delle altre potenze.

Per i cannoni da campagna.

Calibro dei pezzi.	Calibro delle palle. (Mis. di Vienna)	Numero degli strati.	Numero delle palle in ogni strato.	Totale delle palle.
3 libbre	1 ½ onc.	4	7	28
6	1 ½	6	10	60
6	3	4	7	28
12	1 ½	6	19	114
12	6	4	7	28
12	16	4	3	12
18	2	6	19	114
18	9	4	7	28
7 obici	3	3	19	57

Per i cannoni da assedio. (1)

Calibro dei pezzi.	Calibro delle palle.	Numero degli strati.	Numero delle palle in ogni strato.	Totale delle palle.
24 libbre	3 onc.	6	19	114
24	12	4	7	28
10 obici	4	3	19	57

I cannoni destinati alla difesa delle piazze ricevono gl' istessi astucchii da palle di quelli dello stesso calibro destinati agli assedii.

Le palle di ferro battuto, delle quali si fa uso per riempire gli astucchii, devono, come ogni altro projetto, essere calibrate ed assortite per specie, avanti d' essere impiegate, ond'esattamente riempire gli astucchii secondo il calibro ed il numero delle palle indicate sulla tavola.

Si devono frammischiare queste palle con segatura di legno e non lasciare vacui fra loro, affinchè tutto formi

(1) I cannoni da 12 e 18 hanno l' istessa carica di quelli da campagna dello stesso calibro.

una massa compatta; ciò contribuisce alla precisione del tiro ed alla conservazione pure delle munizioni, quando devono stare lungo tempo in viaggio.

Preparare gli astucchii da palle.

Materie. Palle di ferro battuto assortite e calibrate; cilindri di legno con manico; mazzuolo; martello; chiodi piccoli da ribadire; piastre tonde di lamiera d'ogni calibro, per ricoprire e chiudere gli astucchii quando sono pieni; punteruolo; segatura di legno bene asciutta; tanaglie.

Processo. 1.° Si dispongono sopra una tavola o banco gli astucchii vuoti, coi loro cilindri, mazzuoli e cassa contenente le palle.

2.° Si mette nell'astucchio uno strato di segatura di legno, che si aggnaglia bene in fondo: ci si pone un suolo di palle, che si serrano l'una accanto all'altra, perchè il numero ne sia completo secondo il calibro, e s'introduce il cilindro, su cui si battono alcuni colpi, perchè le palle posino bene nella segatura di legno.

3.° Si ritira il cilindro, si mette un nuovo strato di segatura, che s'agguaglia come il primo; si forma un altro suolo di palle, che si pigia e ferma nella stessa guisa col cilindro, e si continua così fino a tanto che l'astucchio sia pieno.

4.° Si mette finalmente sull'ultimo suolo di palle uno strato di segatura di legno, e ci si pone sopra il coperchio di lamiera, che si ficca nell'astucchio in modo da lasciare tutto all'intorno un orlo di latta della larghezza di tre a quattro millimetri (*pic.* 2) che si ripiega ed assicura bene sul coperchio, affinchè l'astucchio sia esattamente chiuso: l'astucchio da palle è allora finito. (Tav. 5.ª fig. 7)

La segatura di legno che s'impiega in quest'operazione dev'essere asciutta bene, come già si è detto; se provenisse da legname verde, conserverebbe dell'umidità, e farebbe arrugginire le palle e gli astucchii, ciò che gli danneggerebbe.

Se non si avesse segatura di legno, si potrebbe rimpiazzarla con borra di vacca.

Si è soliti, quando gli astucchii da palle sono finiti, di dare sul coperchio di lamiera una mano di tinta a olio, su cui s'indica il calibro delle palle che riempiono l'astucchio. Questa precauzione è necessaria per evitare gli sbagli nella distribuzione delle munizioni, soprattutto in faccia al nemico.

Compiere la confezione dei cartocci a palle, ossia guarnire l' astucchio del suo sacchetto.

Materiali. Borra di vacca; stoppa per incassare; spago; polvere da cannone.

Strumenti ed Utensili. Cassa da munizioni; cesoje; cilindri ad incastro detti forme; imbuti; passa-palle; misure di latta; piccolo mazzuolo.

§. 19. I sacchetti destinati ad essere attaccati agli astucchii da palle sono ripieni, secondo i loro diversi calibri, delle quantità di polvere indicate nella tavola seguente.

Polvere necessaria:			PESO TOSCANO. Lib.	Onc.	Den.	Gr.
Per cannoni da campagna da.	3. Chil.	0,48	1.	5.	7.	4
	6. . . .	0,96	2.	10.	14.	8
	12. . . .	1,46	4.	3.	21.	13
	18. . . .	2,44	7.	2.	12.	8
Per cannoni lunghi da assedio da	12. . . .	1,71	5.	0.	12.	23
	18. . . .	2,44	7.	2.	12.	8
	24. . . .	2,93	8.	7.	19.	4
Per cannoni rinforzati da assedio da	12. . . .	1,95	5.	9.	4.	18
	18. . . .	2,69	7.	11.	3.	12
	24. . . .	3,42	10.	0.	20.	20
Per cannoni da difesa da piazze da.	6. . . .	0,96	2.	10.	10.	8
	12. . . .	1,95	5.	9.	4.	18
	18. . . .	2,69	7.	11.	3.	12

Processo. (1) Si mette sul sacchetto pieno di polvere bene stivata uno strato di borra di vacca: s' introduce l' astucchio da palle (volto dal lato della piastra di ferro battuto, detta *fondello*) nel sacchetto, di cui si procura stendere la parte superiore, che si stira bene attorno all' astucchio: si rovescia il cartoccio coll'astucchio per disotto; un operajo prende dello spago rinforzato con cui fa un nodo da artifiziere oppure un doppio cappio incrociato che passa per disopra al sacchetto, e che discende

---

(1) L' operazione di legare e riunire il sacchetto pieno di polvere agli astucchii di palle, è la stessa per tutti i calibri da campagna; in quanto a quelli destinati agli assedii, la polvere ed il projetto, o l'astucchio da palle, sono sempre introdotti separatamente nel pezzo.

fino alla scanalatura dell' astucchio; un secondo operajo prende il cartoccio con ambe le mani, in modo che l' astucchio resti al suo posto nel sacchetto; quindi i due operaii, servendosi di due piccoli bastoncelli, ossia randelli attaccati in cima alla cordicina, serrano e strozzano bene l' astucchio nel sacchetto, fanno un nodo doppio, e tagliano la cima dello spago. Dopo di ciò si fa nuovamente un cappio doppio, e si ripete l' istessa operazione più basso al punto d' unione della piastra di ferro dell' astucchio collo strato di borra che è sulla polvere: il cartoccio a palle è così intieramente finito. (1) (Tav. 5.ª fig. 8 a 11).

---

(1) Per evitare gli sbagli nella distribuzione delle munizioni, particolarmente in faccia al nemico, e non esporsi a dare dei cartocci che rinchiudano delle palle che non siano del calibro richiesto, si usa fare dei segni esterni con tinta nera sopra i cartocci: per esempio si fa una croce nera sul fondello del sacchetto dei cartocci da 6 e da 12 che rinchiudono palle d' un' oncia e mezzo, e l' istessa marca esterna sopra i cartocci da 18 che contengono palle da due once. Si fa colla medesima tinta nera un tondo sul fondello del sacchetto dei cartocci da 12 che rinchiudono palle d' una libbra ossia 16 once (lb. 1. 5. 7. 4). Si previene con questa precauzione ogni specie di confusione quando si distribuiscono le munizioni. Ben inteso che gli artiglieri devono conoscere queste minute particolarità, che formano una parte della loro istruzione pratica. (Tavola 5.ª fig. 12, e 13)

Nota. Si supplisce alle palle di ferro con rottami di ferro anticamente usati per metraglia, o sostituendoci al bisogno palle di piombo, ed anche a quelle regolari con quelle di calibro diverso che si pongono nell' astucchio alla rinfusa.

In mancanza d' astucchio adoprasi, un sacchetto di tela senza fondo; un zoccoletto di legno con un stile pure di legno in mezzo vi tiene luogo di fondello; vi si appicca l' apertura inferiore del sacco; si riempie di palle, se ne chiude la bocca legandola alla testa del stile, si rafferma il sacco reticolandolo con spago. Il projetto così fatto dicesi *grappolo d' uva*.

I Piemontesi usarono nell'ultime guerre di montagna, sacchetti di tela con fondello di legno per cacciare pietre con obici.

Oggetti necessarii alla confezione degli astucchii da palle Austriaci (Misura Austriaca).

INDICAZIONE DELLE BOCCHE DA FUOCO.		ASTUCCHI DI LATTA. Diametro.	ASTUCCHI DI LATTA. Altezza esterna.	ASTUCCHI DI LATTA. Dal di sopra del fondello fino alla metà dell'incavo.	PALLE. Peso d'ognuna in loth o mezz'oncia.	PALLE. NUMERO. Per strato.	PALLE. NUMERO. Degli strati.	PALLE. NUMERO. Totale per astucchio.	FONDELLI DI FERRO. Diametro.		FONDELLI DI FERRO. Grossezza.		OSSERVAZIONI.
		Pollici.	Pollici.	Pollici.					poll.	lin.	lin.	punt.	
Cannoni da	24	$5\frac{1}{3}$	7	$1\frac{2}{12}$	24	7	4	28	5	4	3	6	L' incavo o incastro per la cordicina che serve a legare il sacchetto all' astucchio ha un quarto di pollice di larghezza ed una linea e mezzo di profondità.
	24		$6\frac{2}{3}$	2	6	19	6	114					
	18	$4\frac{7}{8}$	$6\frac{1}{2}$	$1\frac{2}{12}$	18	7	4	28	4	10	3		
	18		$5\frac{3}{4}$	$1\frac{2}{12}$	4	19	6	114					
	12	$4\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{3}$	$1\frac{3}{12}$	32	3	4	12	4	3			
			$5\frac{2}{3}$	$1\frac{2}{12}$	12	7	4	28					
			$5\frac{1}{4}$	$1\frac{7}{12}$	3	19	6	114					
	6	$3\frac{1}{3}$	$4\frac{1}{2}$	1	6	7	4	28	3	4	2	6	
					3	10	6	60					
	3	$2\frac{1}{3}$	$3\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$	3	7	4	28	2	8	2		
Obici da	12	$6\frac{4}{12}$	$4\frac{7}{12}$	$\frac{11}{12}$	8	19	3	57	6	$1\frac{1}{2}$	2	8	L' incavo ha $^1/_6$ di pollice di larghezza sopra $^1/_2$ di profondità; gli astucchii per gli obici hanno pure dei fondelli di legno che hanno quattro punti di grossezza.
	10	$6\frac{1}{12}$	$4\frac{7}{12}$	$\frac{10}{12}$	8	19	3	57	6	$\frac{1}{2}$	2	6	
	7	$5\frac{4}{12}$	$4\frac{8}{12}$	$1\frac{1}{2}$	6	19	3	57	5	$3\frac{1}{2}$	2	6	

Nota. Il loth è mezz' oncia di libbra Toscana all' incirca cioè *denari* 14 *gr.* 20 $\frac{244}{729}$.

CAPITOLO VIII.

Stoppini ardenti denominati micce da fuoco artifiziato.

§. 20. Gli stoppini ardenti ossia stoppini artifiziati sono capi di cotone filato, inzuppati e macerati in una composizione particolare. Servono essi, o a comunicare il fuoco o ad accelerarlo nei projetti vuoti o in altri corpi incendiarii.

MATERIALI.

		PESO TOSCANO.			
		Lib.	Onc.	Den.	Gr.
Cotone filato . . . . chil.	0,50	1.	5.	16.	2
Polverino	2,50	7.	4.	8.	10
Aceto . . . . *litri*	2	*quartucci* 7.			

Utensili. Caldaja di rame o altro vaso simile.

Processo. 1.° Si prendono chil. 0,50 (lb. 1. 5. 16. 2) di cotone filato, che si taglia a capi di 10 in 15 metri (*Br.* 17. a *Br.* 26) di lunghezza; si torcono questi capi tre, quattro, o sei insieme, secondo la loro grossezza: se ne fanno delle matasse di 6 decimetri (*Br.* 1.) di lunghezza.

2.° Si mettono queste matasse nella caldaja, ripiegandole bene l' une sull' altre.

3.° Ci si versano sopra chil. 2,50 (lb. 7. 4. 8. 10) di polverino, e 100 a 200 grammi (*once* 3 $\frac{1}{2}$ a *once* 7) di salnitro in polvere, ben mischiati insieme, in modo che tutto il cotone ne sia ben coperto.

4.° Si aggiungono 2 litri (*quartuc.* 7) d' aceto, e si rimena bene il cotone in questa pasta fino a che abbia intieramente preso un colore nero; se la pasta fosse densa abbastanza da impedire al cotone di bene imbeversi, bisognerebbe aggiungerci dell' aceto. Si lascia macerare il cotone in questa composizione per due o tre volte le ventiquattro ore.

5.° Si levano le matasse di cotone l' una dopo l' altra dalla caldaja, pigiandole coi diti, per lasciare scolare la materia soprabbondante; si saleggiano con polverino, rotolandole sulla tavola che ne è fornita: s'espongono quindi al sole per lasciarle seccare; e così finalmente gli stoppini sono finiti.

Stoppini lenti.

§. 21. Gli stoppini lenti sono formati di stoppe di canapa filata, che s'inzuppa e fa macerare in una pasta di polverino stemperato nell'acqua, in cui si lasciano bollire.

Avanti d' inzuppare le stoppe nella pasta, bisogna sminuzzarle e separarle onde poterle disporre a strati nella caldaja.

MATERIALI.		PESO TOSCANO.			
		Lib.	Onc.	Den.	Gr.
Stoppe di canapa . . . . chil.	0,50	1.	5.	16.	2
Polverino cattivo o polvere avariata .	3.	. . 8.	10.	0.	12

Utensili. Caldaja di rame.

Processo. 1.° Si mettono chil. 0,50 (lb. 1. 5. 16. 2) di stoppa di canapa in una caldaja, con 3 chilogrammi (lb. 8. 10. 0. 12) di polverino di cattiva qualità, o di polvere avariata ben macinata.

2.° Ci si versa dell'acqua per formare una pasta liquida, nella quale si mischia bene la stoppa, che per qualche ora ci si lascia macerare.

3.° S' espone la caldaja al fuoco, e quando il tutto ha bollito per qualche tempo, si ritira dal fuoco e si lascia raffreddare: si tolgono quindi le stoppe dalla caldaja, procurando di pigiarle per fare scolare la pasta soprabbondante; si posano sopra una tavola su cui preventivamente si è sparso del polverino, e si saleggiano: si espone la tavola in un luogo arioso affinchè le stoppe s' asciughino, e queste divengono allora stoppini lenti.

Questi stoppini hanno la proprietà di mantenere lungamente il fuoco nelle composizioni incendiarie; gli si dà la denominazione di stoppini lenti, perchè bruciano con meno vivacità dei precedenti.

Si è per questi stoppini preferita la stoppa o la canapa di cotone, perchè la stoppa o la canapa costa meno e basta per l' oggetto che uno si propone.

CAPITOLO IX.

Spolette da bombe, da granate, e da granate reali.

§. 22. Le spolette sono cannelli ripieni di mistura di fuoco artifiziato, destinati a comunicare il fuoco in un

tempo determinato alle materie incendiarie contenute in projetti vnoti ossia da scoppio, ed alla polvere che gli fa scoppiare.

Il corpo di queste spolette dev' essere di buon legno secchissimo, sanissimo e senza nodi; il tiglio, il frassino, il faggio e l' ontano sono legni che convengono meglio a quest' oggetto. Si riducono a cono tronco, secondo le dimensioni della tavola seguente. La cima grossa delle spolette è dilatata a guisa di calice, tanto per renderle più facili a caricare, quanto per contenere le cime dello stoppino ossia miccia che serve ad innescare. Quelle dei calibri grossi sono forate, secondo il loro asse ed in tutta la loro lunghezza, con un'apertura o canale il cui diametro viene determinato per ogni calibro: questo canale chiamasi anche il focone della spoletta.

Per i piccoli calibri (*granate a mano e granate di sei libbre*) non si pratica il canale in tutta la lunghezza della spoletta: si lasciano alla cima piccola alcune linee di legno sodo o pieno, che si taglia in sbieco quando s' adatta la spoletta al suo projetto. Questa precauzione è stata creduta necessaria per evitare di fenderle battendo le prime cariche della composizione: bisogna però marcare esternamente con una scanalatura o incavo l' altezza del legno pieno per non ingannarsi tagliandola in sbieco.

Fa di mestieri d' una grande precisione per forare i canali, che devono essere esattamente secondo l' asse delle spolette, ben cilindrici, e senza arrovesciature, onde la composizione possa battercisi uniformemente, e che la spoletta non si spezzi comnnicando il fuoco al projetto, il quale potrebbe in tal caso scoppiare per aria. (Tav. 6.ª fig. 1. 2).

Nota. Le spolette non debbono essere torte, nè tarlate, nè avere nocchii, sfalde nè buchi penetranti; lasciate all' aria debbono conservare la loro dimensione. Al bisogno si fanno però servire anche quelle che hanno qualche piccolo buco, turandolo col mastice da spalmare.

Ci si supplisce con cannelli di carta o cartone della grossezza opportuna, e che si fanno come le canne dei razzi.

Dimensioni delle spolette dei diversi calibri (misura Austriaca).

CALIBRO DELLE BOCCHE DA FUOCO.	Lunghezza totale.	DIMENSIONI DELL' ANIMA. Profondità.	DIMENSIONI DELL' ANIMA. Diametro.	DIMENSIONI DEL CALICETTO. Diametro.	DIMENSIONI DEL CALICETTO. Profondità.	GROSSEZZA. Alla cima grossa.	GROSSEZZA. Alla cima piccola.	Grossezza del legno al taglio del calicetto.	Raggio interno del calicetto.	Raggio esterno del calicetto.
	pol. lin.	pol. lin.	lin. pt.	po. lin. pt.	lin. pol.	pol. lin. pt.	pol. lin.	lin. pol	lin. pol.	lin. pol.
Da . . lb. 3.	3 6	3 4	1 6	» 5 6	2 »	» 8 »	» 5	» 9	2 3	2 9
Da . . 6 dette alla Coehorn .	3 9	3 7	1 9	» 6 »	2 3	» 9 9	» 6	» 9	3 »	3 3
Da . . 6 per sacchi da polvere.	5 4	5 2	1 9	» 6 »	2 3	» 9 9	» 6	» 9	3 »	3 3
Granate da 7	5 10	5 7	1 9	» 7 »	2 6	» 10 9	» 7	» 9	3 3	3 6
Granate da 10	6 6	6 3	2 »	» 7 6	2 9	» 11 6	» 9	1 »	3 3	3 9
Granate da 12	7 »	6 9	2 »	» 7 6	2 9	1 » »	» 9	1 »	3 3	3 9
Bombe da 30	9 3	9 3	2 9	1 » »	3 9	1 6 6	1 »	1 »	4 6	6 3
Bombe da 60	11 »	11 »	4 »	1 2 »	4 9	1 9 6	1 4	1 3	6 6	7 6
Bombe da 100	13 »	13 »	4 9	1 4 »	5 »	1 11 6	1 5	1 3	7 »	9 »

Nota. La lunghezza della spoletta varia da 4 ad 11 pollici, secondo che il projetto deve percorrere dalle 100 alle 1000 tese.

Caricare le spolette.

MATERIE.

Per granate da 3 *a* 6 *libbre Austriache.* (lb. 4. 10. 9. 14 e lb. 9. 8. 19. 4)

		PESO TOSCANO. Lib. Onc. Den. Gr.
Polverino	chil. 3	8. 10. 0. 12
Salnitro in polvere	2	5. 10. 16. 8
Zolfo macinato e stacciato	1	2. 11. 8. 4

Per granate reali da 7, 10, 12, *libbre Austriache*, (lb. 11. $\frac{1}{2}$; lb. 16. $\frac{1}{2}$; lb. 19. $\frac{1}{2}$) *e per bombe da* 30, 60, e 100 *libbre Austria che*, (lb. 49 $\frac{1}{2}$; lb. 99; lb. 165).

Polverino	chil. 4	11. 9. 8. 16
Salnitro	2	5. 10. 16. 8
Zolfo	1	2. 11. 8. 4

Queste diverse materie ben triturate, devono essere intimamente mescolate insieme avanti d'essere impiegate. (1)

Strumenti ed Utensili. Bacchette di legno da calcare guarnite di metallo; ceppi grandi e piccoli; gavette contenenti la composizione; lanterne; cucchiai di metallo; mazzuolo o mazze piccole di diverse grossezze; carta; toppo per tenere la spoletta, ossia morsetto; forma di rame del calicetto per il velame.

Caricare le spolette piccole. (2)

Processo. 1.° Si pone la spoletta nel morsetto, e se ne avvolge la cima piccola in un cencino affinchè non bar-

---

(1) *Composizione da spolette da bombe e da granate reali.*

In Inghilterra.			In Francia.		
Polverino	Chil. 0,86	lb. 2. 6. 23. 20	Chil. 4	lb. 11. 9. 8. 16	di colofonia.
Salnitro	1,59	4. 8. 4. 15	0,50	1. 5. 16, 2	
Zolfo	0,49	1. 5. 7. 4	16	47. 1. 10. 16	
			8	23. 6. 17. 8	

(2) Comunemente per caricare le spolette di piccolo calibro, quelle da 3 e 6 libbre, si fa uso degli stessi ceppi impiegati per i cannelli, adattandogli la spina e la forma che gli è destinata; per le spolette di grosso calibro si deve fare uso di ceppi grossi solidamente fissati in terra, ed ivi ficcati un piede almeno. (*Sol.* 11.)

colli; si pone sotto un foglio, i cui bordi siano ripiegati all'insù d'un centimetro circa (*pic.* 4) onde raccogliere la composizione che può cadere caricando la spoletta.

2.° Si pone sotto la mano la gavetta piena di composizione, le bacchette da comprimere, i mazzuoli, le lanterne di rame o cucchiai, ec.

3.° L'operajo riempie la sua lanterna di composizione, che attinge nella gavetta; rade la lanterna, e versa questa misura rasa nella spoletta; introduce quindi con una mano la bacchetta, e coll'altra batte sopra tre o quattro colpi leggeri di mazzuolo, solamente per comprimere la composizione; batte tre altri colpi un poco più forti, lasciando cadere il mazzuolo con tutto il suo peso a diverse riprese, fino a tanto che ogni cucchiajata di composizione abbia ricevuto dodici colpi di mazzuolo: ma procura di girare la bacchetta a destra ed a sinistra sulla composizione nell'intervallo dei colpi, e continua così a caricare intieramente la spoletta.

Bisogna tenere sempre la bacchetta ben ferma sulla composizione, perchè non sbalzi quando la materia battuta prende dell'elasticità coll'indurire.

4.° Si ritira la spoletta dal morsetto; si versa nella gavetta la composizione che trovasi nel calicetto e quella caduta sul foglio, e si mette da parte la spoletta carica. (Tav. 6.ª fig. 7)

Caricare le spolette grosse.

Processo. 1.° Si fissa egualmente la spoletta sul morsetto, con tutte le precauzioni usate per le spolette di piccolo calibro. La cosa essenziale si è che la spoletta sia mantenuta ben dritta e solidamente fissata sul ceppo.

2.° S'introduce nella spoletta la bacchetta da comprimere, appoggiando sullo zoccolo del morsetto, per assicurarsi ch'entri facilmente in tutta la lunghezza fino al fondo; si assoggetta la spoletta sul morsetto per mezzo di viti di pressione: si tengono sotto la mano nel tempo dell'operazione la bacchetta da comprimere, la gavetta, il mazzuolo, la lanterna, ec. finalmente tutti gli utensili necessarii, e si procede alla carica, siccome si è fatto per i piccoli calibri, colla sola differenza che uno si serve di due bacchette da comprimere una lunga ed una corta; la prima per caricare fino alla metà, e la seconda per completare la carica: si batte sopra quest'ultima con mazzuoli più grossi. (Tav. 6.ª fig. 8)

Turare o velare, ed innescare le spolette.

§. 23. L'operazione di velare le spolette consiste nel fissare nel calicetto i collarini di stoppino mediante due pezzi di filo di ferro, che lo traversano diagonalmente, e che servono così a fissarci gli stoppini.

MATERIALI. Stoppini ardenti; fil di ferro o d'ottone di diverse mostre; carta; polverino.

UTENSILI. Lesine da calzolaro grosse e sottili; pinzette per piegare il filo di ferro.

PROCESSO. 1.° Si prende del filo di ferro e degli stoppini, che si tagliano della lunghezza conveniente, secondo i calibri delle spolette.

2.° Si forano in croce, nella grossezza del calicetto, quattro fori a 2 linee (0m,004) (*mezzo quattrino* scarso) dal bordo.

3.° S' introducono in questi fori due pezzetti di filo di ferro per mezzo d'una lesina: s'alzano nel loro mezzo, ove s'incrocicchiano in modo da facilitare l'introduzione dei due capi di stoppino, che ci si pongono in croce, e di cui si sparpaglia un poco la composizione nell'occhio della spoletta; si versa nel calicetto una mezza cucchiajata di composizione, e con pinzette si stira e si serra il filo di ferro per fermare gli stoppini, di cui si ripiegano le quattro cime nel calicetto, ove pure ripiegasi il filo di ferro: ciò fatto le spolette sono velate ed innescate. (Tav. 6.a fig. 9. 10. 11)

Unire ossia spalmare col mastice le teste delle spolette, per conservarle quando sono cariche.

MATERIALI. Cera comune; tela grossa, o traliccio di cotone; carta; trementina.

UTENSILI. Cesoie da sarto; vaso da colla.

§. 24. PROCESSO. 1.° Si taglia la carta secondo il vuoto del calicetto, e la tela secondo la grossezza della testa della spoletta che deve avvolgere.

2.° Si fa struggere in un vaso una parte di cera ed una parte di trementina: s'inzuppano in questo liquido caldo i tondi di tela; si getta un poco di polverino su' capi di stoppino. Si pone la carta sul calicetto; si ricopre con

tela inzuppata nella cera preparata, e si pigia in modo che la testa della spoletta ne sia inticramente avvolta. (Tav. 6.ª fig. 12)

Preparare i capi di canapa destinati ad avvolgere le spolette sotto al loro calicetto, per adattarle esattamente nell' occhio dei projetti da scoppio.

§. 25. Questi capi di canapa devono avere circa 2 in 3 millimetri (*pic.* 1) di grossezza: sono imbevuti d' una materia fluida e glutinosa della quale eccone la composizione.

Materiali. Cera 1 parte; trementina 1 detta.

Utensili. Caldaja di ferro o padella di rame; cucchiajo di legno.

Processo. 1.° Si taglia la cera a pezzetti avanti d' introdurla nella caldaja, ove si fa struggere a fuoco lento.

Se si operasse nel tempo dei calori estivi, si metterebbero parti eguali di trementina e di cera: ma nell' autunno e nell' inverno bisogna raddoppiare la dose della trementina.

Quando queste due sostanze sono sciolte e mischiate per la fusione, si ritira la caldaja dal fuoco, e si trasporta nel posto destinato ad inzuppare i capi di canapa.

2.° Dei lavoratori preparano questi capi, che devono per quanto è possibile, essere della stessa lunghezza; gl' immergono nella caldaja tenendogli per il loro mezzo, e gli levano ben imbevuti, facendo scolare la materia eccedente mediante una specie di forchetta; si posano quindi separatamente i capi sopra una tavola, e si usano per avvolgere le spolette al momento che si ficcano nell' occhio del projetto.

Si possono pure immergere i capi di canapa in un mescuglio d' una parte di colla e di cinque parti di trementina: ma la canapa così preparata non può lungamente conservarsi, e non bisogna servirsi di questo mezzo che quando le spolette sono destinate ad essere subito impiegate. (Tav. 7.ª fig. 1)

* Si troverà negli *annali marittimi e coloniali* dell' anno 1824, n.° 2, una memoria interessante del Sig. Cap. di fregata *Montgéry* sull' uso della polvere fulminante per rimpiazzare la spoletta dei projetti da scoppio e fargli scoppiare al momento che ne battono la cima. Gli Americani

e gl' Inglesi, dice il Sig. Montgéry hanno fino adesso tenuto segreto il mezzo che impiegano per fare scoppiare senza pericolo, nei trasporti, i projetti vuoti, dopo avere ottenuto l' intento; viviamo però in un tempo in cui questi pretesi segreti non possono più essere mantenuti, e questo sarà tosto svelato quando si decideranno a fare delle prove di questo genere in Francia, le quali tanto più facili riusciranno, perchè si sa adesso preparare un *mercurio fulminante* tanto poco pericoloso quanto la polvere da cannone.

CAPITOLO X.

Della roccafuoco.

§. 26. La roccafuoco è una composizione molto combustibile, che penetra ed infiamma violentemente le sostanze colle quali trovasi a contatto: l' acqua non può impedirgli di bruciare, e mai si spenge avanti d' essere totalmente consunta.

MATERIALI.

In Austria.

	Chil.	PESO TOSCANO. Lib.	Oncc.	Den.	Gra.
Antimonio pestato	0,9790	2.	10.	14.	8
Stoppini ardenti	0,1375	0.	4.	20.	15
Polvere granellata	0,2447	0.	8.	15.	14
Salnitro in polvere	0,1835	0.	6.	11.	15
Zolfo in bastoni	0,2141	0.	7.	13.	14

In Francia.

	Prima composizione.	Seconda composizione.
Polvere granellata parti	5	8. (Polvere granellata e Polverino)
Polverino	4	
Salnitro	4	5.
Zolfo	16	28.

In Prussia.

Polvere granellata	20 parti
Polverino	3
Zolfo in bastoni	20

Strumenti ed Utensili. Caldaja; gavette; palette per mescolare; botticella; macinello; spatule.

Processo. 1.° Si pesa la quantità necessaria di salnitro in polvere, e si pone sulla tavola.

2.° Ci si sparge sopra l'antimonio macinato e stacciato fine; si mischiano intimamente queste due materie con palette, e se ne fa una massa in mezzo alla tavola.

3.° Nuovamente si distende questo mescuglio, su cui si getta della polvere comune granellata; si rimena e mescola tutto insieme; questa decomposizione è quindi posta in una botticella, che copresi con una gavetta su cui si mette un coperchio di legno.

4.° S'introduce nella caldaja lo zolfo a bastoni; e ci si fa struggere a fuoco lento di carbone, e quando è liquefatto, si pone la botte piena di composizione a quindici passi di distanza dal fornello, per averla sotto la mano.

5.° Si pongono quattro operaii con spatule attorno alla caldaja; un quinto, il più destro, prende colla gavetta ch'è sulla botticella, un ottavo della composizione ch'essa contiene, e tosto che uno degli operaii posti attorno alla caldaja osserva che il zolfo è intieramente liquefatto, chiama quello destinato ad introdurre la composizione: s'accosta questi colla gavetta, ne prende un pizzicotto e lo sparge sul zolfo liquefatto, per assicurarsi che non s'incendii; versa allora con molta circospezione, pendendo la gavetta verso gli orli della caldaja, e mai presentandola nel mezzo, tutta la composizione, che sparge più che può sullo zolfo, evitando di spargerla a masse e ad un tratto.

6.° Nel tempo di quest'operazione, che sarebbe pericolosissima se si trascurassero le precauzioni indicate, due operaii rimenano continuamente questo mescuglio con spatule, e sono rimpiazzati da due altri quando sono stanchi, onde il dimenamento non sia punto interrotto. Bisogna osservare che gli operaii in questa manipolazione, devono per così dire, rimenare le loro spatule a misura, fino a tanto che il zolfo, raffreddato dalla composizione che ci si è versata, sia nuovamente in bagno.

7.° Si porta allora un'altra gavetta piena pure d'un ottavo della composizione, e si continua nella stessa guisa e con molta precauzione, fino a tanto che la composizione messa nella botte sia esaurita, osservando sempre di lasciare liquefare la materia ogni volta, avanti di versarci una nuova gavetta di composizione.

8.° Si prendono dei pezzi di stoppini, che si spargono e che si gettano, così sparsi a diverse riprese, nel me-

scuglio liquefatto nel tempo che si rimena e rivolge diligentemente. Siccome la materia dopo quest' aggiunta di stoppini, diviene densa e difficilissima a rimenare con spatule, si procura di fare cambiare gli operaii gli uni dopo gli altri, onde non interrompere punto il dimenamento; poichè senza questa precauzione si corre il rischio di vederla accendere con violenza e produrre accidenti funesti. (1)

9.° Quando gli stoppini sono stati bene mescolati, e che la materia non presenta più che un tutto omogeneo, o una pasta nera densissima, si leva la caldaja dal fuoco, e si pone sopra una ciambella di corda distante da 20 in 25 passi dal fornello: si continua in questo posto a rivolgere e rimenare la materia fino a tanto che divenga tenace e glutinosa: si ritira allora dalla caldaja, e si mette in un recipiente di legno destinato a quest' uso. Per versarla più facilmente si pende la caldaja sul recipiente, e mediante una spatula si fa colare la roccafuoco: quindi colla stessa spatula, si pigia e s'agguaglia nel recipiente, ove resta qualche tempo per indurirsi e consolidarsi. (2)

Quando la roccafuoco è rimasta 24 ore nel recipiente, e che è affatto dura, si mette in casse o botti che si depongono in magazzini.

Se se ne volesse fare subito uso per riempire bombe, granate, granate reali, sacchi da polvere, ec. si metterebbe sopra un tavolone grosso, e si taglierebbe in pezzi di conveniente grossezza al calibro del projetto da scoppio che si vuole caricare. Si deve fare quest' operazione in luoghi lontani da quelli ove ci sono delle materie com-

---

(1) È accaduta questa disgrazia a Vienna sono diversi anni; il capitano capo artifiziere, ebbe il viso bruciato per l' effetto di quest'accensione subitanea è perdette la vista.

(2) Una precauzione indispensabile nella preparazione di questa composizione, la più violenta di tutti i fuochi artifiziati da guerra, si è quella di regolare bene il grado del fuoco del fornello, che non dev' essere nè troppo attivo nè troppo debole. Troppo attivo può produrre l'accensione della materia, ed uno se n' accorge quando, gettando un pizzicotto di composizione nella caldaja, il zolfo tende ad infiammarsi: si deve allora immantinente chiudere la caldaja con un coperchio di legno fatto espressamente, e ritirarla qualche tempo dal fornello per lasciarla un poco raffreddare. Quando il fumo diminuisce si ripone di nuovo la caldaja sul fornello per continuare l' operazione. Non bisogna lasciare ungere la caldaja, nè permettere d' introdurre materie grasse nella composizione siccome altre volte hanno praticato diversi artifizieri. L'esperienza ha provato essere questi mezzi nocevoli alla bontà della roccafuoco.

bustibili, ed anche all' aria aperta, per evitare il pericolo in caso di fuoco; egli è pure a proposito il non farne che una piccola quantità alla volta, e d' allontanarla a misura che è preparata. La proprietà di questo combustibile, di non potere spengersi quando è una volta acceso, rende indispensabili tutte le precauzioni su cui abbiamo insistito.

CAPITOLO XI.

Caricare bombe, granate, e granate reali.

§. 27. Le bombe, granate reali, e granate sono projetti vuoti, sferici e gettati di ferro fuso. Comunemente il loro vuoto non è punto concentrico colla loro superficie esterna: sono più grossi in fondo, e questa grossezza delle loro pareti va insensibilmente diminuendo fino all' occhio per cui s' introduce la polvere, ed in cui si ficca la spoletta destinata a comunicare il fuoco ed a fargli scoppiare.

Le bombe hanno due anelli ad orecchio, posti ad ugual distanza dall' occhio a destra ed a sinistra.

Questi anelli o orecchii sono necessarii per trasportare le bombe, e per porle nel mortajo.

Avanti di caricare questi projetti, si devono visitare scrupolosamente per assicurarsi della loro bontà. I principali difetti da cui devono essere esenti, sono le cavità, camere, crepature, ineguaglianze sulla superficie, cagionate dalla ruggine, ed i peli o crepature che sono coperte dal piombo, o con tasselli. Questi difetti hanno tutti maggiore o minore influenza sull' esattezza del tiro, e possono prodarre degli accidenti nel servizio dei mortaii o degli obici. Per conseguenza i projetti difettosi devono essere rifiutati; potrebbero tutt' al più servire nelle piazze assediate per gettargli nei fossi ove il nemico tentasse alloggiarsi.

Dopo avere attentamente visitato questi projetti, si devono calibrare con passa-palle da verificazione ed ammucchiarli per calibro, mettendo un cartello sulle piramidi delle granate reali da dieci e da dodici libbre, ond' evitare gli sbagli, a causa della piccola differenza fra questi due calibri. (Tav. 7.ª fig. 2. 3. 4 e 5)

Materiali. Spolette cariche, velate, innescate e con mastice; polvere da cannone; roccafuoco.

Strumenti ed Utensili. Coltelli; misure diverse per la polvere con loro imbuti; gavette; raspe; seghe a mano; tondo, ossia ciambella di corda. (Tavola 7.ª fig. 6, 7, 8, 9)

Processo. 1.° Si pone il projetto sopra una ciambella di corda coll'occhio all'insù.

2.° Si prende la spoletta, e si taglia in sbieco la cima per la quale introducesi nell'occhio fino alla testa; se ci entra a fatica, si raspa e s'assottiglia, onde ci si adatti bene esattamente. Tagliandola in sbieco si procura di lasciarle la lunghezza necessaria, perchè la sua estremità tocchi quasi il fondo del projetto; ma per le spolette piccole quelle destinate alle granate da tre e da sei, alle granate reali da 7, 10 e 12 libbre, si è soliti tagliarle e prepararle intieramente avanti d'incassarle per essere impiegate alle provviste da campagna.

3.° Le spolette essendo pronte, si principia dal pulire bene i projetti, e si versa la polvere servendosi di misure e d'imbuti convenienti. La polvere necessaria per ogni calibro deve riempire i sette ottavi della capacità del projetto; l'ottavo rimanente è necessario per introdurci la spoletta. (Tav. 7.ª fig. 10. 11)

Se si dovesse caricare il projetto di roccafuoco, bisognerebbe egualmente lasciar vuoto un ottavo della capacità per introdurci la spoletta. (1)

4.° Per riempire le granate a mano, (quelle di 3 lb.) si usano comunemente delle tavole che hanno dei fori nei quali esse si pongono, ciò che molto ne facilita il lavoro.

5.° Quando tutto è preparato, che la polvere destinata ad essere impiegata alla carica è depositata alla distanza di 40 a 50 passi dal luogo del lavoro, ci si fanno portare i projetti l'uno dopo l'altro; ci si riempiono, ed affinchè non cada polvere per terra, si tengono sopra alla botte; ci s'introducono le spolette, e si fanno riportare al luogo del lavoro, ove queste devono essere adattate. (2)

---

(1) Bisogna osservare che avanti d'introdurre la roccafuoco nei projetti, questa materia dev'essere ridotta a pezzetti della conveniente grossezza, siccome è già stato detto; questi pezzi devono essere inzuppati in una pasta fatta di polverino sciolto nell'acqua, saleggiato di polverino che lasciasi seccare all'aria; ed amalgamato finalmente colla polvere, che completa la carica del projetto.

(2) Non è d'una necessità assoluta, per caricare i projetti; d'impiegare la polvere migliore: non bisogna nemmeno caricarle di polvere avariata; ma si deve conservare per i sacchetti destinati a caricare i mortaii la migliore delle due, per esempio la polvere da moschetto.

Cacciaspolette.

§. 28. Questi strumenti sono cilindri di legno duro, col manico da una parte e vuoti dall'altra, in modo da prendere bene la testa della spoletta senza scomporre l'innescatura. Il vuoto è guarnito di rame per impedirgli di spaccarsi quando si batte col mazzuolo: deve avere poco profondità in modo da non impedire alla spoletta d'essere ficcata quanto è necessario.

Ficcare le spolette nel projetto.

Materiali. Capi di canapa inzuppati nella cera.

Utensili: Cacciaspolette a cappelletto corrispondente al calibro della spoletta; coltello; mazzuoli; sega a mano.

§. 29. Processo. 1.° Si toglie dal projetto pieno di polvere, la spoletta che ci si era provvisoriamente introdotta; si taglia in sbieco della lunghezza conveniente alla distanza che deve percorrere il projetto: questa sezione in sbieco si fa con una sega, se è per le spolette di grosso calibro, e con un coltello per quelle di piccolo calibro.

2.° Si prendono i capi di canapa preparati nella cera, e se ne guarnisce la spoletta, avvolgendola per la lunghezza d'un pollice circa (*Sol.* 11.) fino alla testa, alla quale la cima di canapa resta libera e pendente.

3.° S'introduce la spoletta nel projetto, ci si ficca in modo che s'adatti bene nell'occhio, dovendo la testa della spoletta appoggiare sul suo bordo.

4.° Si pone il cacciaspolette a cappelletto sulla testa della spoletta, che si tiene ferma e ben diritta: si batte col mazzuolo sul manico fino a tanto che la spoletta sia al posto.

5.° S'avvolge sotto la testa della spoletta la rimanente cima di canapa, in modo da chiudere ermeticamente l'occhio del projetto. (Tav. 7.ª fig. 13, 14)

Coprire o velare le teste delle spolette con una tela inzuppata in un mastice per conservarle lungamente quando sono adattate ai projetti.

Materiali. Colla da legnaiolo, (colla forte); traliccio di cotone; trementina.

Utensili. Cesoie da sarto; vaso per colla.

§. 30. Processo. 1.° Si prendono tanti metri di traliccio, quanti ce ne bisognano per il numero delle spolette che si hanno da coprire: si taglia il traliccio in tondi grandi abbastanza per non solamente coprire la testa della spoletta, ma anche un quarto circa della sfera del projetto. Questi tondi di traliccio per le granate a mano hanno nove centimetri (*Sol.* 3.) di diametro.

2.° Dopo avere lasciato inzuppare la colla, si fa bollire.

3.° Ci si versa la trementina, che si fa egualmente bollire per qualche tempo, e si ritira quindi il vaso dal fuoco per lasciare raffreddare il tutto. Comunemente questi vasi da colla hanno tre piedi, ed è opportuno il fargli raffreddare immergendoli nell' acqua ond' evitare i sinistri accidenti.

Si porta il vaso al posto ove trovansi le bombe, granate reali, o granate; ci s' inzuppano diversi pezzi di traliccio; quando sono bene imbevuti, si levano l' uno dopo l' altro, stringendogli coi diti per fare scolare la materia eccedente, e si applicano sulla testa delle spolette.

4.° Si prendono quindi dei capi di canapa greggia, che s' inzuppa nello stesso mastice, e si avvolgono sotto alla testa della spoletta. Per fissare bene l' impiastro, si stendono i lembi del traliccio sul projetto, e si frega colla palma della mano la testa della spoletta, ed il rimanente del traliccio fino a che questo divenga bianco.

Non si preparano così che le spolette adattate ai projetti che devonsi trasportare lontano; poichè se i projetti dovessero servire subito, basterebbe inescare e coprire le spolette. Non occorre dire che quest' impiastro di traliccio dev'essere tolto quando si tratta di trarre. (Tav. 7.ª fig. 15)

Preparare il catrame per inzupparci i projetti da scoppio.

Materiali. Pece nera, 50 a 100 Chilogrammi (lb. 147. a lb. 294 circa); sego o sugna 1 a 2 decalitri. (*quarti* 2 circa)

Utensili. Caldaja; pennello formato di stracci di tela di cotone.

§. 31. Processo. 1.° Si fa struggere nella caldaja la quantità di pece nera proporzionata al numero dei projetti che si vogliono incatramare.

2.° Si getta nella pece strutta il sego o sugna, che ci si lascia struggere egualmente.

3.° Si ritira la caldaja dal fuoco; si prende il projetto

per la spoletta e s' immerge fino all' impiastro nel catrame; si ritira e si lascia raffreddare a parte. (1)

Siccome questo catrame è viscoso e glutinoso, si rotola il projetto nella segatura di legno mentr' è ancora caldo, onde renderlo più manevole.

Cavaspolette.

In Austria.

§. 32. Questa macchina è generalmente nota: essa è una specie di grosso rampinetto a molle, di cui uno potrà formarsi un' idea esatta esaminandone il disegno. (Tav. 8.ª fig. 1)

In Francia.

Si hanno due cavaspolette da campagna, dei quali uno semplicissimo, è dell' invenzione del Signor Parisot, capo battaglione dell' Artiglieria, direttore del luogo dei lavori di precisione. (Tav. 8.ª fig. 2, 3, 4)

Questo cavaspolette ha su quello in uso in Austria, il vantaggio d' essere portatile, di convenire a tutti i calibri e d' essere d' un solo pezzo.

L' antico cavaspolette Francese esigeva due leve per abbattere, un telajo per appoggiare queste leve, ed un pajo di tanaglie. Il telajo d' appoggio si guastava quasi sempre quando la spoletta presentava della resistenza.

L' altro cavaspolette da campagna d' invenzione del Signor Cap. Hennoch, comandante una compagnia d'operaii d' artiglieria, non si compone che di due leve e d' un cerchio d' appoggio. (Tav. 9.ª fig. 1, 2, 3, e 4).

CAPITOLO XII.

Preparare e seccare la segatura di legno o la concia, che spesso usasi nella composizione dei fuochi artifiziati.

MATERIA. Salnitro in grumo.

UTENSILI. Caldaja; scumaruole; spatule.

§. 33. PROCESSO. 1.° Per due chilogrammi (lb. 5. 10. 16. 8) di segatura di legno o di concia, ci bisogna un

(1) Così si preparano i projetti di piccolo calibro, granate, e granate reali; col pennello si dà alle bombe lo strato della grossezza necessaria.

chilogrammo (lb. 2. 11. 8. 4) di salnitro, che mettesi in una caldaja.

2.° Si pone la caldaja sul fuoco, e ci si versa acqua abbastanza che oltrepassi il salnitro di qualche centimetro: si lascia struggere il salnitro, e quando è in ebollizione, ci si getta la segatura di legno o la concia; si rimena e rivolta il tutto con spatule fino a che prenda un colore bigiccio; si toglie allora la caldaja dal fuoco; si leva la materia che si stende sopra una tavola, ove lasciasi asciugare. Non è che quando è ben secca che s'impiega nelle composizioni combustibili di cui si riempiono le palle da fuoco ed altri projetti incendiarii.

Si può anche in mancanza di salnitro, servirsi di polvere avariata; ma in questo caso ci bisognano parti eguali di segatura di legno e di polvere: il processo è d'altronde lo stesso.

CAPITOLO XIII.

Palle incendiarie o palloni, e palle da fuoco.

§. 34. Sono corpi di figura ovale, ripieni di composizioni combustibili; si fanno con sacchi formati di diverse striscie di traliccio ben cucite insieme: ci s'introduce la composizione, che rendesi compatta battendola a misura che si riempiono: hanno alla parte interna una specie di fondello di ferro battuto, fissato e ritenuto da un mastice, di cui siamo per dare in seguito la preparazione.

Questi sacchi, quando sono pieni, sono rinforzati da una specie di reticella serrata, fatta di cordicella forte.

La differenza fra la palla da illuminare, e la palla da fuoco, consiste che nella prima per caricare il projetto, non s'impiegano nè granate nè pezzi di canne di pistola carichi per guarnirgli; mentre che questi due oggetti micidiali sono indispensabili nella composizione delle palle da fuoco, per tenere da parte quelli che volessero, quando cadono, avvicinarsene, per spengerle e renderne nullo il loro effetto.

Tagliare e preparare le striscie di traliccio.

Materiali. Traliccio di cotone della migliore qualità; matita rossa o creta per delineare.

STRUMENTI ED UTENSILI. Cesoie da sarto; modelli grandi e piccoli.

PROCESSO. 1.° Si stende sopra una tavola un pezzo di traliccio raddoppiato nel senso della sua lunghezza.

2.° Si pone il modello grande, destinato al disegno, all'estremità del pezzo, disponendo la dimensione maggiore del modello nel senso della lunghezza del traliccio.

3.° Si marca una linea colla matita tutto attorno al modello, ciò che determina la forma e le dimensioni delle due fasce di traliccio destinate alla formazione del sacco.

4.° Si taglia il traliccio colle cesoje seguendo esattamente la linea marcata. (1) (Tav. 10.ª fig. 1 a 3)

Cera che si dà alle striscie di traliccio destinate alla formazione dei sacchi.

MATERIALI. Cera gialla; trementina.

In Inghilterra.

Cera	6. parti
Pece	6.
Resina	9.
Sego	1.

STRUMENTI ED UTENSILI. Caldaja o altro recipiente conveniente su tre piedi; lisciatojo per fregare la cera; pennelli fatti di stracci di traliccio per applicare la cera.

§. 35. PROCESSO. 1.° Si mette nella caldaja, esposta al fuoco, la quantità necessaria di cera gialla, che tagliasi a piccoli pezzetti e che lasciasi struggere.

2.° Ci si getta quindi la trementina, e per qualche tempo ci si lasciano bollire queste due sostanze: si ritira la caldaja dal fuoco, si lascia raffreddare nell'acqua, e si porta sopra una tavola da lavoro.

3.° Si pongono due operaii a questa tavola. Uno di essi prende una striscia di traliccio, la stende sulla tavola, in modo che la sua superficie lanuginosa sia al disopra: l'altr' operajo col pennello inzuppato nella cera liquida ne passa uno strato su questa striscia: quindi il primo ope-

(1) I pezzi di traliccio non essendo della stessa larghezza, si usano dei modelli di calibri diversi, per economizzare per quanto è possibile la stoffa sulla quale si fa il disegno.

rajo posa un'altra striscia di traliccio dal lato peloso sulla prima, la stende bene e la frega col lisciatojo; si dà un nuovo strato di cera: ci si posa sopra una terza striscia, che dev'essere egualmente bene fregata e ripassata col lisciatojo: finalmente quando queste tre striscie trovansi così unite, formando un pezzo solo, ci si pone sopra il modello piccolo per marcarci la linea su cui deve cucirsi. (Tav. 11.ª fig. 4. 5. 6 e Tav. 12.ª fig. 1)

Cucire e terminare i sacchi.

§. 36. Si è creduto necessario, per rendere i sacchi più solidi e di maggiore durata, d'impiegare alla loro costura il punto detto a catenella, che ha d'altronde il vantaggio d'impedire al sacco di sformarsi.

Materiali. Cera; spago grosso.

Strumenti ed Utensili. Lesine da calzolaro; banco o cavalletto da sellajo; quadrello per cucire; cilindro con manico per rimboccare i sacchi; anelli da cucire, ossia ditali; mazzuoli.

Processo. 1.° Si prendono due striscie doppie e preparate siccome l'abbiamo dimostrato; si raddoppiano nel senso della loro lunghezza, e si piegano in modo che resti un segno apparente della loro piega; si spiegano e si pongono esattamente una striscia sull'altra, in modo che le linee marcate indicando la costura si corrispondano bene; si fissano per il loro mezzo nelle ganasce del cavalletto.

2.° Si prendono due capi di spago d'una conveniente lunghezza; s'infila con uno di questi capi un quadrelletto grosso da cucire; si raddoppia il capo, si fa un nodo alla sua estremità, e s'incera bene.

3.° Si forano con una lesina grossa le striscie del traliccio, secondo la linea indicata, e principiando o dalla cima ove trovansi le ale, o dalla metà delle striscie, o finalmente da qualunque altro posto che si sarà marcato. S'introduce nel foro preparato colla lesina, il quadrello, con cui si tira lo spago fino al fondo, e s'allarga il foro per fare passare l'altro spago piegato a doppio.

4.° Si fora colla lesina, un poco più lungi e sempre sulla linea indicata, un altro foro; ci s'introduce a metà il quadrello; si passano in croce i due capi del secondo spago, fissato nel suo mezzo dal nodo del primo, che resta infilato nel quadrello. Si pigiano bene questi capi coi diti affinchè non s'allentino; si tira il quadrello e si fa

uscire lo spago fino alla metà della sua lunghezza; si fora di nuovo colla lesina il primo foro ove è passato il quadrello, ma al di là un poco del suo centro. S' introduce in questo nuovo foro e fra i due capi dello spago il quadrello; si tira e si serra bene il punto: il primo anello o cappio della costura è allora finito: si continua lo stesso punto per tutta la lunghezza delle due bande.

(Quest' operazione è accuratamente indicata Tav. 13.ª fig. 1. Tav. 14.ª fig. 1).

5.° Si prende la terza banda o striscia di traliccio preparato; si raddoppia nel senso della sua lunghezza; si ritirano dalle ganasce del cavalletto, le prime strisce per unirle alla terza, e si continua a cucire tutto insieme secondo lo stesso processo: se ne ottiene così un sacco di forma ovale. Si battono le costure con un mazzuolo per rotondare il sacco e renderlo unito; quindi si rovescia affinchè le costnre ci si trovino al di dentro. (1) (Tav. 14.ª fig. 1. 2).

Attaccare l' anello al sacco per sospenderlo e riempirlo.

§. 37. Questi anelli sono di ferro, e le loro dimensioni variano secondo il calibro dei projetti cni sono destinati.

Hanno tre zampe al loro contorno, forate ad ugual distanza l' una dall' altra, e della stessa grossezza del tondo dell' anello; queste zampe o chiodi forati, servono ad attaccare il sacco nel mezzo del cavalletto su cui è sospeso per riempirlo, e per battere fortemente la composizione che deve essere ben compatta.

Utensili. Lesina da calzolaro; spago; quadrello grosso.

Processo. 1.° Si prende l' anello che si pone all' apertura del sacco, posando le tre zampe negl' intervalli delle tre bande di traliccio; si discende sulla parte ritondata fino alle costure; si ripiega la stoffa sull' anello, i cui occhi restano liberi.

2.° Si cuce il traliccio ben serrato alla sbarra dell' anello col quadrello e lo spago. (Tav. 14.ª fig. 3, 4, 5)

(1) Nei tempi caldi, si possono facilmente rovesciare i sacchi: ma quando è freddo, siccome la cera rende le strisce dure e meno pieghevoli, si devono un poco riscaldare per ammollirle.

Preparare la composizione combustibile per riempire il sacco.

MATERIE.

In Austria.

		PESO TOSCANO.			
		Lib.	Onc.	Den.	Gr.
Antimonio pestato e stacciato. Chil.	0,96. .	5.	9.	4.	18
Cera gialla	0,49. .	1.	5.	7.	4
Polvere da cannone.	0,73. .	2.	1.	22.	17
Salnitro in polvere.	11,75. .	34.	7.	6.	8
Segatura di legno, o concia resa combustibile	1,96. .	5.	9.	4.	18
Zolfo pestato e stacciato.	4,40. .	12.	11.	16.	8

In Francia.

Pece nera	18 parti	Prima composizione grassa.
Polvere.	30	
Sego	1	
Colofonia.	12	Seconda composizione secca.
Polverino.	12	
Salnitro.	2	
Zolfo	1	

Strumenti ed Utensili. Caldaja di rame; gavetta grande; mestole; macinello; spatule.

§. 38. Processo. 1.° Si fa struggere la cera gialla in una caldaja esposta ad un buon fuoco.

2.° Si getta il salnitro in polvere sulla cera liquefatta, e mentre s'incorpora, quattr'operaii sono occupati a rimenare con spatule la materia, fino a tanto che divenga viscosa e che il suo colore prenda una gradazione bigiccia.

3.° Si ritira la caldaja dal fuoco, si continua a rimenare il mescuglio affinchè il resto sia omogeneo: si versa quindi sopra una tavola e ci si stende.

4.° Ci si spande sopra lo zolfo pestato; i quattro operaii rimenano e rivoltano con mestole questo nuovo mescuglio, che riuniscono quindi in massa nel mezzo della tavola, onde non si raffreddi.

5.° Ci si spande sopra l'antimonio pestato; si continua a mescolare bene il tutto che si stende sopra la tavola.

6.° Ci si getta la segatura di legno o concia preparata, e di bel nuovo si mescola tutto insieme.

7.° Si spande finalmente sopra questa composizione la polvere granellata, che ci s'incorpora intimamente; si riduce in polverino senza pertanto acciaccarla. La composizione combustibile trovasi intieramente finita, e può deporsi in botti per conservarla fino a tanto che sia il tempo d'impiegarla.

Caricare il sacco.

Materiali. Composizione combustibile.

Stromenti ed Utensili. Tinozza o recipiente di legno che si mette sotto al grembiule per raccorre la composizione che cade battendo sulla spina; cavalletto di legno fatto a triangolo, guarnito dei suoi ganci, spago e grembiule; cucchiai o cornetti; mazzuolo grosso; caviglie di legno per comprimere la composizione.

§. 59. Processo. 1.° Si fissa il cavalletto a triangolo; si guarnisce dei suoi ganci, grembiule, ec.

2.° Si sospende il sacco destinato ad essere ripieno, e si mette la tinozza sotto al grembiule. (1)

3.° Si pone una gavetta piena di composizione sotto la mano degli operaii; se ne riempie una cucchiajata, e si versa nel sacco.

4.° L'istesso operajo che ha versato la composizione prende il cilindro uncinato, e la distribuisce egualmente nel sacco, onde si dilati e prenda la sua forma ovale; ne versa una nuova cucchiajata, che batte bene, e continua così fino a tanto che il sacco sia pieno.

5.° Due operaii, tenendo ciascheduno un mazzuolo grosso nella mano destra, prendono colla sinistra il manico del cilindro, che dev'essere ficcato nel sacco per due terzi almeno della sua altezza; battono con forza sul cilindro, fino a tanto che la materia divenga compatta: a misura che questa va giù e s'ammassa, s'introduce nuova composizione nel posto del cilindro, su cui si continua a battere, e che bisogna tenere sempre verticale.

(1) Se il tempo è freddo, bisogna esporre il sacco un poco al caldo avanti di sospenderlo, affinchè s'ammollisca e più facilmente prenda la figura ovale.

6.° Quando il sacco ha preso la sua vera forma ovale, e che la composizione comincia ad essere bene compatta, tre o quattro operaii, ognuno con un mazzuolo nella mano destra, e colla sinistra tenendo il manico del cilindro di compressione, battono sopra con forza l'uno dopo l'altro; a misura che s'accorgono che la composizione cala, e s'ammassa, procurano d'introdurre nuova composizione: continuano la stessa operazione fino a tanto che il cilindro di compressione non stia più nel sacco; prendono allora un cilindro più corto, e continuano lo stesso lavoro, fino a tanto che il sacco sia intieramente ripieno, e che la composizione sia talmente compatta, che battendo sul sacco ritondato ed ovale, risuoni senza sformarsi. Il sacco è allora completamente carico. (Tav. 15.ª fig. 1).

7.° Si stacca il sacco, si scuce l'anello che aveva servito a sospenderlo, e si pone sopra una ciambella di vecchie corde, in modo che la sua apertura si trovi al disopra.

Si prende una granata a mano guarnita d'una spoletta corta; s'introduce nel sacco dopo averne levato un poco di composizione e fatto un vuoto per porla in modo che la spoletta si trovi inclinata; si chiude la granata, rimettendo attorno di lei un poco della composizione che si era tolta, e che si deve ben comprimere con una spatula, conservando al sacco la sua forma ovale; ciò fatto si copre la granata colle tre ale o cocche di traliccio, che si cuciono l'una sull'altra, ed il sacco è allora finito. (1) (Tav. 16.ª da fig. 1. a 5).

Adattare il fondello di ferro.

§. 40. Questo fondello è una calotta o segmento sferico vuoto, che rinforza il fondo del projetto, presenta una resistenza all'urto prodotto dallo scoppio della polvere, ed impedisce che cadendo sopra un corpo duro, il sacco si apra o si spezzi, cosa che molto ne diminuirebbe l'effetto. (Tav. 17.ª fig. 1).

Per attaccare questo fondello al sacco, si fa uso d'una specie di mastice o cemento di cui daremo la preparazione.

---

(1) I sacchi per le palle da illuminare sono confezionati nella stessa guisa: soltanto non si guarniscono di granate a mano; devono essere intieramente della stessa composizione combustibile.

MATERIE.

			PESO TOSCANO.			
			Lib.	Onc.	Den	Gr.
Cera comune	Chil.	0,09	0.	3.	5.	20
Pece nera		0,98	2.	10.	14.	8
Resina		0,49	1.	5.	7.	4
Trementina		0,49	1.	5.	7.	4
Cocci, o pezzi di tegola cotti		0,28	0.	9.	17.	12
Canapa per guarnire il fondello.						

Utensili. Caldaja di ferro o di rame; romajuolo; scumaruola a beccuccio; spatule.

Processo. 1.° Si fa struggere la pece nera nella caldaja: quando è in bagno ci si mescola la resina, che si fa liquefare egualmente, ci si aggiunge la cera, che si fa pure struggere, e finalmente la trementina. Nel tempo di queste successive addizioni, bisogna regolare l'azione del fuoco in modo che questa composizione non possa, nè accendersi nè gonfiare ed uscire dalla caldaja. Quando tutte queste sostanze sono state ben mescolate e cotte insieme per qualche tempo, ci si getta sopra la polvere di tegola cotta passata ben fine allo staccio e si continua a rimenare il tutto con spatule.

2.° Nel tempo di questa preparazione si fanno porre a 40 in 50 passi lungi dal fornello e dalla caldaja, i projetti incendiarii cui si vuole adattare il fondello di ferro.

Si prende il sacco pieno, e si pone dal lato chiuso dalle ali o cocche, che è quello ove trovasi la granata, sul fondello che si rivolta seco lui; si marca una linea rossa intorno all'orlo, per conoscere il posto giusto del fondello sul sacco, ed adattarcelo quindi col suo mastice.

3.° Si fa in terra o sopra un grosso tavolone, un vuoto, nel quale si pone il fondello, perchè posi solidamente nel tempo dell'operazione, e si guarnisce con un poco di stoppa. Ci si mette presso il sacco pieno di composizione, e la caldaja contenente il mastice liquefatto, che si fa rimenare ancora colla scumaruola o colla spatula; si versa di questo mastice nel fondello presso a poco fino al terzo della sua profondità; ci si pone tosto il sacco sopra, in modo che la linea rossa marcata, corrisponda esattamente all'orlo del fondello, e che la cima inferiore dell'ovale del sacco si trovi bene nel suo mezzo. In questo tempo si deve tenere il sacco dritto e fermo sul fondello, e pigiarcelo

contro, affinchè ci si adatti fortemente: si mantiene così fino a che il mastice s'indurisca come un cemento. (Tav. 17.ª fig. 2. 3. 4. 5).

Legare ossia ammagliare con cordicella le palle da illuminare, e le palle da fuoco.

Materiali. Cordicella della grossezza proporzionata al calibro del projetto.

Strumenti ed Utensili. Anello che si pone in cima al sacco ove incomincia la legatura o rete; banco con due ganasce a becco, per tenere il projetto nel tempo che si lega; chiodi destinati a fissare l'anello; gancio fisso ad una trave, ed a cui s'attacca la cordicella per tenderla, storcerla, e renderla pieghevole; cilindro di legno; punteruolo curvo, con manico di legno, destinato ad aprire i nodi per passare le cime o capi della cordicina.

§. 41. Processo. 1.° Si fissa ad una trave o alle pareti della capanna il gancio, a cui s'attacca con un cappio la cima o capo della cordicina, che si avvolge una sola volta, presso al gancio sopra un piccolo cilindro di legno: quindi due operaii volgendo il dorso al gancio, e provvisti d'un secondo cilindro, che pongono presso al primo, prendono i due cilindri, fra i quali tirano la cordicina con forza, mentre che un terzo operajo, che gli fa faccia, tiene e lascia naturalmente storcere nelle sue mani la cordicina: a misura che si storce, i due primi operaii serrano e pigiano fortemente i due cilindri di legno, e vanno verso il terzo operajo: ripetono tre in quattro volte l'istessa operazione, fino a tanto che vedano che la corda sia divenuta flessibile e facile a maneggiare. Si stacca allora dal gancio. (Tav. 18.ª fig. 1)

2.° Si pone il projetto sul banco, appoggiato sopra una ciambella di corda, e colla pancia tenuta dalle ganasce a becco. (Tav. 18.ª fig. 2)

3.° Si prende l'anello, si tiene nella mano sinistra, e colla destra si passa il cappio della cordicella per disotto; s'introduce l'altra cima o capo per disopra e si serra il cappio: si continua così a fare tante maglie quante se ne desiderano attorno all'anello, in modo pertanto che tutti i cappii si trovino nello stesso piano dell'anello (1). (Tav. 18.ª fig. 5. 6)

(1) Questo lavoro è lungo e penoso: mi sono talvolta scorticato le mani volendo eseguirlo io stesso ai luoghi di lavoro per i fuochi artifiziati di Vienna ed Olmutz, ove ho seguito, come capitano d'artiglieria, il corso di questi fuochi artifiziati da guerra. (*Nota del Sig. Gen. Ravichio*)

4.° Si pone l' anello così ammagliato sulla cima del projetto e bene orizzontalmente; si dispone in modo da fare corrispondere una maglia ad ogni costura del sacco ed a dare eguale distanza alle altre maglie fra le costure; si fissa allora l' anello al suo posto per mezzo di diversi chiodi; si marcano delle linee rosse da cima a fondo sulla superficie del projetto, per determinare la direzione delle maglie a misura che l' ammagliatura ossia legatura s'avanza. (Tav. 18.ª fig. 3. 4.)

5.° Si prende la cima corta della cordicella; s' introduce nel prim' occhio, che si procura di liberare o aprire col punteruolo curvo; si tira in due sensi onde serrare il nodo e formare la campanella. Si continua in questa guisa tutt' all' intorno del sacco da cima a fondo, e fino a tanto che il fondello stesso sia inticramente ammagliato, coll' attenzione di mantenere i nodi, che chiudono i diversi lati sulle linee marcate a quest' oggetto; il capo di cordicina che resta si passa nei secondi nodi, e si finisce col tagliarlo. (Tav. 18.ª fig. 2)

6.° Si tolgono i chiodi che ritenevano l' anello; si fa un cappio da una parte, per servire a trasportare il projetto, a sospenderlo, ad inzupparlo nel catrame, quando ne sarà tempo, ec.

Guarnire o armare le palle da fuoco di canne di pistola, e caricarle.

§. 42. Comunemente queste canne di pistola, che si fabbricano espressamente, sono del calibro di 20 a 25 grammi, (*den.* 17. a *den.* 21) e non hanno che 8 a 10 centimetri di lunghezza (*Sol.* 3 a *Sol.* $3\frac{1}{2}$); la loro culatta che finisce a punta, ha 2 in 3 centimetri di lunghezza (2 *quattrini ad* 1 *soldo*); hanno alla bocca un anello di ferro di rinforzo, che è saldato alla canna, denominato il *cercine*; questo risalto è necessario non solamente per ficcarle nel projetto, ma serve anche a turare bene il foro in cui sono introdotte; hanno d'altronde un focone alla culatta per comunicare il fuoco alla carica. S' impiegano per allontanare quelli che cercano di spengere il projetto; poichè queste pistole sparando successivamente, a misura che la composizione di cui il sacco è ripieno si consuma col fuoco, ne rendono l' avvicinare pericolosissimo.

MATERIALI. Palle di calibro per le pistole; scampolo di tela, con cui s' avvolgono le palle per introdurle con forza; polvere da moschetto.

Utensili. Cilindro di legno; mazzuolo.

Processo. 1.° Si principia dall' indicare i posti ove le pistole devono essere introdotte. Si pone la prima ad 8 centimetri (*un Soldo scarso*) sotto all' anello, ed il suo focone dev' essere diretto verso quest' anello, che rinchiude l' innescatura del sacco: ci si ficca a colpi di mazzuolo, battendo sulla sua bocca, fino a tanto che il suo cercine rada bene la superficie esterna del projetto.

2.° Se ne pone una seconda alcuni centimetri più giù, sulla destra o sulla sinistra, fra i lati formati dal cordame o ammagliatura, e si continua così a formare una spirale guarnita di pistole attorno al projetto: si deve procurare, ficcandole nella parte ove trovasi la granata d' evitare d' urtarla, poichè una scintilla potrebbe appiccare il fuoco alla composizione e produrre gravi accidenti.

3.° Quando le pistole sono ficcate si caricano con 8 a 12 grammi (*den.* 7 a 10) di polvere da moschetto, su cui si mette un tondino di tela, e s' introduce la palla, che si fa entrare a forza servendosi d' una caviglia di legno, su cui si batte con un mazzuolo; si mette una forte borra di carta sopra la palla, onde impedire al catrame d' entrare nella canna quando ci s' inzuppa il projetto siccome fra poco lo diremo. (Tav. 19.ª fig. 1)

Innescare le palle da illuminare, e le palle da fuoco.

MATERIALI. (1)

			PESO TOSCANO. Lib. Onc. Den. Gr.
Antimonio pestato	Chil.	0,0611	0. 2. 3. 20
Salnitro in polvere		0,0917	0. 3. 5. 18
Zolfo pestato		0,0458	0. 1. 14. 20

Utensili. Cilindro di legno; mazzuolo; paletta o romajuolo di legno per mischiare la composizione; macinello; tondi di traliccio o di carta; spatule concave di ferro.

§. 43. Processo. 1.° Si pone il projetto sopra una ciambella di corda; si scava colla spatula di ferro, nel mezzo

(1) Tutte queste materie devono essere tritate e mescolate, siccome abbiamo indicato per la preparazione delle spolette da bombe.

dell' anello, un foro d' un pollice (0^m,027) (*picc.* 11) di diametro nella composizione: ci s' introduce un cilindro di legno, su cui si batte per comprimere la materia e scavare il foro fino a due pollici (0^m,054) (*Sol.* 1. 10) di profondità: ci si versa una cucchiajata della composizione da innescare.

2.° Si pigia e si comprime col cilindro ed il mazzuolo questa cucchiajata di composizione, e se n' aggiunge una nuova, che similmente si batte, e così di seguito, fino a tanto che il foro sia ripieno. (Tav. 19.ª fig. 2 e 3).

3.° Si chiude il foro con un tondo di carta doppio, che si assicura battendolo, e sopra cui si mette un pezzo di tela di 3 in 4 pollici, (0^m,081 a 0^m,108) (*Sol.* 2. 9. a *Sol.* 3. 8) di diametro, imbevuto prima di cera o del mastico di cui parlammo, onde si adatti bene e s' incolli al sacco; ciò fatto s' immerge il projetto nel catrame in fusione; per evitare però che il catrame si mescoli coll' innescatura, è necessario di fare entrare i bordi del tondo di tela sotto l' ammagliatura. Il projetto combustibile è allora intieramente finito. (Tav. 19.ª fig. 4).

CAPITOLO XIV.

Palle incendiarie.

§. 44. Questi projetti, che possono essere d' ogni specie di calibri, non differiscono dalle palle da illuminare e dalle palle da fuoco, delle quali ne abbiamo particolarizzata la confezione, se non che invece d' essere i loro sacchi formati di tre triplici fasce di traliccio, lo sono solamente di due doppie.

Invece di ammagliargli formando delle costole coi nodi doppii, ci si fa solamente una specie di maglia denominata a nodo di cacciatore. (Tav. 19.ª fig. 5).

La materia di cui sono pieni i sacchi è d' una combustione più violenta di quella delle palle da fuoco; l' oggetto principale delle palle incendiarie essendo quello di bruciare dei magazzini, fortificazioni di legno (pasticci ossia case di blocco), e di mettere il fuoco dappertutto ove cadono.

La composizione che si mette nel sacco non è punto resa compatta, come nei due primi projetti combustibili; serve di calcarla.

Del rimanente le palle incendiarie hanno un fondello di ferro, sono guarnite d'una granata, armate di canne da pistole, e s'impiegano per caricarle, le precauzioni raccomandate nella confezione delle palle da illuminare, e delle palle da fuoco. (1)

Composizione colla quale si riempiono le palle incendiarie.

MATERIALI.

In Austria.

Antimonio pestato	9 parti.
Pezzi di stoppino a combustione lenta . .	
Polvere fine granellata	30
Resina	12
Salnitro in polvere	4
Zolfo in grumo o in bastoni	6
Sego	1 $\frac{1}{2}$
Trementina	1 $\frac{1}{4}$

In Francia.

Colofonia in polvere	3 parti.
Polverino	4
Salnitro	4
Zolfo	3 $\frac{1}{2}$

In Prussia.

Stoppe tritate	1 parte.
Pece verde	15
Polvere granellata	35
Polverino	5
Sego	1

UTENSILI. Caldaja di rame; cesoie da sarto; cilindro di legno; palette larghe; macinello; spatule.

(1) Si tirano qualche volta cogli obici le palle da illuminare e le palle da fuoco; ma allora non si guarniscono nè di granate nè di canne di pistola; e si legano ossia ammagliano, come le palle incendiarie, con semplici nodi del cacciatore.

§. 45. Processo. 1.° Si prende dello stoppino lento, che si sfila, netta e taglia in pezzetti cortissimi.

2.° Si fa struggere lo zolfo in una caldaja esposta ad un fuoco ardente, e quando è liquefatto, ci si getta la resina che si lascia pure struggere; s' aggiunge quindi la trementina, che dev' essere un poco prima scaldata.

3.° Nel tempo di quest' operazione, bisogna tritare e mescolare sopra una tavola le altre sostanze.

4.° Si sparge sulla tavola il salnitro in polvere, che si trita e stende con un macinello.

5.° S' aggiunge l' antimonio, che si trita, e che si mescola col salnitro; e quindi si stende il tutto.

6.° Ci si getta sopra della polvere fine, continuando ad incorporare tutte queste materie insieme, senza pertanto schiacciare e ridurre la polvere in polverino, e si riunisce tutto in una massa in mezzo alla tavola.

Si depone questa composizione preparata in un recipiente di legno, che copresi con una gavetta. Questo recipiente è posto ad una quindicina di passi dalla caldaja, che si leva dal fornello quando la materia ch' essa contiene è totalmente liquefatta.

7.° Si pongono quattro operaii con spatule attorno alla caldaja; un quinto operajo se n' avvicina portando una gavetta piena del nono o del decimo circa della composizione che è nel recipiente: uno dei quattro primi operaii prende un pizzicotto della composizione e lo getta nella caldaja; osserva, e se non s' accende, si fa dare la gavetta e la versa intieramente, ma con circospezione pertanto, procurando di spargerla egualmente e lentamente: i quattro operaii cominciano a rimenare ed a rivolgere colle loro spatule la materia nella caldaja. Quest' operazione deve farsi con molta precisione, in un modo regolarissimo, per così dire misuratamente e senza interruzione, fino a tanto che la materia riprenda il suo stato di fluidità.

8.° Si fa portare un' altra gavetta di composizione, che si versa colla stessa cura nella caldaja; e si ripete quest'operazione fino a che tutta la composizione che trovavasi nel recipiente sia stata impiegata.

Se nel tempo di questa manipolazione, uno s' accorge che la materia s' attacca alle pareti della caldaja, si deve staccarla con spatule, ed ungere col sego la parete cui s' attacca. Quando la materia è in fusione completa e ben liquida, ci si gettano chil. 0,122 (lb. 0. 4. 7. 19) di stoppino tagliato e nettato, continuando a rimenare ed a rivolgere la materia, perchè abbia luogo un mescuglio perfetto.

Dopo l' aggiunta degli stoppini, la composizione diviene densa e difficile a lavorare colle spatule; però, per evitare l' accensione, bisogna continuare a rimenarla, e fare cambiare gli operaii uno dopo l' altro quando sono stanchi. (1)

9.° Gli si dà ancora una scaldata, e quando si osserva che la composizione prende un colore metallico brillantissimo si ritira la caldaja dal fuoco, si trasporta da quindici in venti passi lungi dal fornello, e si continua a rimenare fino a che l' evaporazione cessi inticramente. La composizione incendiaria è allora finita.

Caricare i sacchi per le palle incendiarie.

Utensili. Cavalletto a triangolo, come quello che ha servito per i projetti combustibili; cilindri di legno; mazzuolo grosso; spatule larghe o palette.

§. 46. Processo. 1.° Si sospende il sacco fra i piedi del cavalletto.

2.° Si pone la caldaja contenente la composizione ancora calda presso al cavalletto.

3.° Si riempie il sacco di composizione servendosi di spatule di legno unte con sego per introdurcele; a misura che se ne versa, si calca bene con un cilindro di legno, che dev' essere pure unto con sego. Si continua quest' operazione fino a tanto che il sacco sia pieno e la materia ben calcata; ciò fatto, si lascia $\frac{1}{4}$ d' ora circa il sacco sospeso senza toccarlo affinchè la materia s' abbassi per il suo proprio peso, e che l' antimonio che conserva più a lungo il calore, si raffreddi un poco.

4.° S' introduce nel sacco il cilindro di legno o calcatore, su cui degli operaii battono con mazzuoli, impiegando l' istesso processo che per caricare le palle da fuoco; non bisogna però calcare si fortemente. Se, nel tempo di questo lavoro, la composizione viene a raffreddarsi nella caldaja, bisogna di nuovo esporla ad un fuoco lentissimo.

Quando il sacco è pieno di composizione e che ha preso la forma ovale che deve avere, si stacca dal cavalletto, si

---

(1) Quando la materia è a questo punto, la sua manipolazione diviene pericolosissima: poichè s' accende facilmente, divenendo fluidissima: in questo caso bisogna ritirare la caldaja, continuando niente di meno a rimenarla con spatule: si rimette al fuoco di bel nuovo quando la composizione comincia ad indurirsi.

scuce l' anello che ha servito a sospenderlo, s' introduce la granata, si ripiegano sopra di quello le cocche del traliccio, e si adatta il fondello nella stessa guisa di quello delle palle da fuoco. (Tav. 20.ª fig. 1 e 2).

Guarnirgli o armargli di canne di pistola.

Utensili. Canne di pistole; mazzuoli.

§. 47. Processo. 1.° Si stende il sacco sopra una ciambella di corda; si marcano i posti ove devono introdursi le canne di pistola: se ne pongono comunemente tre sopra ognuna banda di traliccio di cui è formato il sacco, e le pistole sono disposte a spirale attorno al sacco.

2.° S' introducono queste pistole perpendicolarmente alla superficie del sacco, battendo adagio sulla loro bocca, e fino a tanto che il loro cercine rada il traliccio. Bisogna evitare ficcando le pistole verso il fondo del projetto, che la punta della loro culatta urti la granata, cosa che potrebbe appiccarci il fuoco.

Se la materia nel sacco si trovasse talmente compatta che non si potessero facilmente ficcarci le pistole, gli si preparerebbe un posto con un punteruolo; ma questa precauzione non è indispensabile che quando s' introducono le pistole in una palla incendiaria già ammagliata, cosa da doversi evitare. (Tav. 20.ª fig. 3).

Ammagliare le palle incendiarie.

Materiali. Cordicina sottile per ammagliare.

Utensili. Anello di ferro; chiodo ad uncino; uncino per attaccare e storcere la corda; cilindro di legno; lesina grossa curva.

Processo. S' impiegherà lo stesso processo di quello spiegato per ammagliare le palle da illuminare o le palle da fuoco; solamente, invece di fare delle costole per mezzo di nodi doppi, ci contenteremo d' un filo a nodo di cacciatore. (Tav. 19.ª fig. 5)

Innescare le palle incendiarie, e caricare le canne da pistola di cui devono essere guarnite.

MATERIALI.

		PESO TOSCANO.				
		Lib.	Onc.	Den.	Gr.	
Antimonio pestato	Chil. 0,06	0.	2.	10.	8	Queste sostanze sono macinate e mescolate insieme.
Salnitro in polvere. . .	0,09	0.	3.	5.	20	
Zolfo pestato.	0,05	0.	1.	21.	7	

Palle di piombo di calibro; pezzi tondi di tela; idem di traliccio; carta; polvere da moschetto.

Utensili. Cilindro di legno; sfondatojo; mazzuolo; macinello; punteruolo; spatule concave o lanterne; ciambella di corda.

§. 49. Processo. 1.° Si prepara il tondo di traliccio che deve coprire l'innescatura; si scava un foro di due pollici (0m,054) (*Sol.* 1 a 2) di diametro nel mezzo dell'anello superiore, togliendo un poco di composizione, che si depone in una gavetta; collo sfondatojo a succhiello si fanno nel corpo del projetto tre buchi egualmente distanti fra loro, e ad un pollice e mezzo, (0m,04) (*Quattrini* 4) dall' anello. Queste aperture sono necessarie per dare azione alla combustione.

2.° Si riempie d'innescatura il buco fatto nel mezzo dell'anello; si comprime con un calcatore, su cui si battono cinque in sei colpi di mazzuolo, dopo l'introduzione d'ogni cucchiajata di composizione. Questo buco non dev' essere intieramente ripieno; bisogna lasciarci nel mezzo 4 in 5 millimetri (*piccioli* 1) di vuoto. Si riempiono parimente i tre buchi fatti nel corpo del projetto colla composizione da innescare, che si calca con un cilindro di legno. Si ricoprono finalmente tutti questi buchi con carta, su cui si mette un pezzo di traliccio incerato, per chiudergli esattamente, e si fanno entrare servendosi d' una spatula, i lembi del traliccio nei vuoti dell'ammagliatura.

CAPITOLO XV.

Sorcii incendiarii.

§. 50. Questi fuochi d'artifizio dei quali si fa qualche volta uso alla guerra, sono formati coll' avanzo della composizione nelle sale da fuochi artifiziati, nelle quali si sono preparati dei projetti incendiarii.

Materiali. Composizione incendiaria o roccafuoco; stoppini o lucignoli ardenti; polvere fine da schioppo; zolfo in pane.

Processo. 1.° Si prende la composizione incendiaria, si pone sopra una tavola ove si stende uno strato leggero di polvere, e si dispongono intorno a questa tavola gli operaii, che debbono avere le mani unte di sego.

2.° Ogni operajo prende una manciata di chil. 0,024 (lb. 0. 1. 21. 7) di composizione, la rotola e la rivolge sulla polvere spianandola; pone nel mezzo un capo di stoppino della grossezza all' incirca del cannello d' una penna da scrivere, e tanto lungo da oltrepassare di due o tre millimetri (*un pic.* scarso) ogni cima; e si riempie il tutto con alcuni pezzetti di zolfo in pane.

3.° Si rotola per lo lungo questa specie di pasta; le si dà la forma d'un sorcio che ha 1 a 2 decimetri (4 a 7 *Sol.* circa) di lunghezza, su 5 a 6 centimetri, (1 $\frac{1}{2}$ a 2 *Sol.* circa) di grossezza sul mezzo: ci si ficcano tutto all' intorno dei pezzetti di lancia da fuoco, e s'avvolge in carta, che si toglie quando è tempo di servirsene. (Tav. 21.ª fig. 1, 2, 3).

CAPITOLO XVI.

Sacchi da polvere.

§. 51. Sono guaine o borse di carta coperte di traliccio incerato, piene di composizione incendiaria, guarnite d' una granata a mano carica, e chiuse da due pezzi di legno, di cui uno, quello di fondo è il fondello, e l' altro il coperchio.

Materiali. Colla forte; traliccio di cotone; farina di segale; spago; carta grande.

Strumenti ed Utensili. Cesoie da sarto; coperchi di legno; fondelli di legno; cilindri di legno, o forme; modelli; pennelli di crino; vaso da colla.

Processo. 1.° Si principia dal fare la pasta da incollare; si mette chil. 0,7342. (lb. 2. 1. 22. 18) di colla forte in un vaso: ci si versano quattro pinte (circa 4 *fiaschi*) d' acqua; si lascia inzuppare la colla; si travasa quindi in una marmitta o caldaja a tre piedi, e si espone al fuoco per farla struggere lentamente.

2.° Quando è in bagno, ci si getta a pizzicotti una manciata di farina di segale; si rimena con una spatula, per bene stemperare il tutto, e così si continua fino a che la pasta sia molle e facile a maneggiare: si lascia raffreddare questa pasta, e si porta la marmitta sulla tavola ove si fanno le borse o guaine. Si tagliano e si preparano i fogli, che devono avere otto in 9 pollici

(0m,22 a 0m,24) (*Br.* 0. 7. 5 a *Br.* 0. 8. 2) d'altezza, e 10 pollici (0m,27) (*Br.* 0. 9. 2) di larghezza.

3.° Si prende un foglio su cui si pone la caviglia o forma nel senso della sua lunghezza; si rotola e si forma la guaina, lasciando circa 2 a 3 pollici (0m,05 a 0m,08) (*Br.* 0. 1. 9 a *Br.* 0. 2. 8) di carta eccedente; si mette su quest'eccesso uno strato di colla e si rotola intieramente; si continua così rotolando quattro o cinque fogli l'uno sull'altro; ciò che dà la grossezza conveniente alla guaina: bisogna che ogni foglio oltrepassi d'uno a due centimetri, (*quattrini* 2), e nel senso della larghezza quello che è stato precedentemente rotolato.

Quando la guaina è terminata, si ritira la forma, si pulisce bene, e si mette questo sacco da parte per lasciarlo seccare.

4.° Si tagliano questi sacchi d'un pollice (0m,027) (*picc.* 11) alle due cime, mettendogli sul tornio; devono avere allora 6 pollici (0m,162) (*Sol.* 5 $\frac{1}{2}$) di lunghezza. Si fa fare da un tornitore un fondello ed un coperchio di legno per ogni guaina, e si fora, nel mezzo del coperchio un buco destinato a ricevere la spoletta.

5.° S'adatta il fondello alla guaina, e ci si fissa con la colla forte. (Tav. 22.a fig. 1 a 5).

6.° Si prepara l'inviluppo di traliccio: si fa uso del modello per delineare e tagliare esattamente; quindi mediante un altro modello si marcano le linee destinate a determinare la profondità degl'intagli; che devono essere distanti d'un centimetro (*quatt.* 2) da un lato e due centimetri (*quatt.* 4) dal lato opposto.

7.° Si prende poscia il taglio di traliccio dalla parte degl'intagli, distanti d'un centimetro (*quatt.* 2) l'uno dall'altro; s'immerge nella colla stemperata e riscaldata: si pigia per spremerne e torne la colla eccedente, si spiega e si stende sopra una tavola: si posa la guaina su questo traliccio imbevuto di colla, si rotola disopra; si ripiegano le cocche formate dagl'intagli sul fondello; si frega bene colla palma della mano la superficie del sacco e particolarmente le cocche sul fondello, e si mette da parte per lasciarlo seccare. (Tav. 22.a fig. 6. a 10).

Guarnire i sacchi da polvere con una granata a mano e con roccafuoco.

MATERIALI. Scampoli di traliccio; stoppini a combustione lenta; granata a mano carica e guarnita della sua spoletta.

Polvere da cannone	11	parti
Roccafuoco	6	

§. 52. Processo. 1.° Si prende il sacco che dev' essere bene asciutto; ci s' introducono chil. 0,045 (lb. 0. 1. 14. 20) di stoppini lenti, coi quali si forma uno strato nel concavo del fondello per accomodarci la granata, colla spoletta all' insù; si serrano bene con una spatula gli stoppini attorno alla granata.

2.° Si prendono chil. 0,34 (lb. 1. 0. 0. 9) di polvere da cannone con chil. 0,18 (lb. 0. 6. 11. 16) di roccafuoco ridotta in pezzi cubici di 7 grammi circa (*den.* 6); s' introduce nel sacco un quarto della totalità della polvere, quindi $\frac{1}{4}$ di quella della roccafuoco, e così di seguito fino che il sacco sia pieno, in guisa tale che resti in cima un vuoto da potere contenere 7 a 8 grammi (dai *den.* 5. ai *den.* 7) di composizione.

3.° Si prende il coperchio della guaina, in cui s' introduce la spoletta fino alla testa, che dev' essere precedentemente avviluppata da capi di canapa incerata e la cui estremità è tagliata in sbieco.

4.° S' adatta il coperchio alla guaina: ci si piegano sopra le cocche di traliccio imbevute di colla, e si fregano bene affinchè la guaina sia esattamente chiusa.

5.° Si copre la testa della spoletta con un scampolo di traliccio intagliato ed imbevuto di colla, che si frega egualmente sul coperchio.

6.° Si forma ad ogni guaina per poterla maneggiare, un cappio di cordicina simile a quello dei projetti incendiarii, palle a fuoco e palle da illuminare. Pertanto, se questi sacchi di polvere dovessero essere lanciati a mano, bisognerebbe che la doppia cordicina fosse fissata in fondo al sacco presso al fondello.

È da osservarsi, che se i sacchi da polvere devono essere lungamente conservati e trasportati lontano, egli è vantaggioso il coprire la granata con uno scampolo largo di traliccio inzuppato nella pece fusa, e di preparargli innanzi l' introduzione, uno strato formato di materie incendiarie fuse, il quale pel raffreddamento divenendo duro, fissa la granata, gl' impedisce di balzare e di danneggiare il sacco da polvere. (Tav. 23.ª fig. 1, 2, 3, 4, 5).

CAPITOLO XVII.

Incatramare le palle da fuoco, le palle da illuminare, le palle incendiarie ed i sacchi da polvere.

MATERIALI.

		PESO TOSCANO. Lib. Onc. Den. Gr.
Pece nera	Chil. 25 . . .	73. 7. 13. 1
Segatura di legno.		
Sego di montone fuso	Ch. 1 a 2 .	2. 11. 8. 4 a 5. 10. 16. 8

Utensili. Caldaja di rame; leve piccole di legno.

§. 53. Processo. 1.° Si fa struggere nella caldaja la quantità di pece proporzionata a quella dei projetti incendiarii che uno si propone d' incatramare.

2.° Ci s' introduce quindi il sego strutto che si lascia per qualche tempo bollire; si ritira dal fuoco la caldaja; ci s' immergono i projetti l' uno dopo l' altro, procurando di tenergli qualche tempo al disopra della caldaja per lasciargli scolare la materia eccedente.

3.° Si pongono tre in quattro uomini colle loro mani unte di sego attorno ad una tavola, su cui si portano l' uno dopo l' altro i projetti incatramati per stropicciargli ed unirgli alla loro superficie, mentre sono ancora caldi; si sospendono quindi sotto ad una capanna per lasciargli raffreddare ed asciugare.

Se questi corpi combustibili dovessero conservarsi lungamente, bisognerebbe rotolargli nella segatura di legno.

CAPITOLO XVIII.

Micce, o candele di zolfo.

Materiali. Canapa o miccia; zolfo in grumo o in bastoni.

Utensili. Caldaja di rame; strettojo di legno.

§. 54. Processo. 1.° Si fa struggere lo zolfo in una caldaja.

2.° Ci s' immergono quando è in bagno, i capi di canapa o la miccia, di cui si sparpagliano i capi, tenendogli da una cima; si pigiano perchè s' imbevino bene. Se la canapa o la miccia diviene di grossezza irregolare, s' adatta una lunetta ossia calibratojo alla caldaja, oppure si fa un foro al suo orlo per farci passare i capi imbevuti di zolfo, onde prendano una grossezza uniforme.

Quando queste micce inzolfate devono essere impiegate ad operazioni importanti, per esempio, ad incendiare un ponte o altro edifizio di legno, bisogna preventivamente lasciarle infondere per 24 ore nell'acqua di nitro, onde brucino più attivamente. (1)

CAPITOLO XIX.

Tortelli incatramati.

§. 55. Questi combustibili sono formati di corde, di cui si sono sparpagliati ed inzuppati i capi nell' acqua di salnitro; hanno comunemente sei ad otto pollici (0^m,16 a 0^m,18) (*Sol.* 5. 5 a *Sol.* 6. 1) di diametro, e due pollici (0^m,05) (*quattrini* 5.) di grossezza; si fanno infondere in una composizione particolare; (2) ci si frammischiano delle micce di zolfo, dei pezzi di stoppini lenti e delle lance da fuoco o soffioni.

Materiali. Stoppini lenti; miccia da cannone sfilata e battuta; salnitro in polvere.

Processo. 1.° Si prendono 25 a 30 chilogrammi (lb. 73. 7. 13. 1. a lb. 88. $\frac{1}{2}$) di miccia, che si batte e raschia bene, per sfilarla e renderla duttile.

2.° Si mettono in una caldaja chil. 4 (lb. 11. 9. 8. 16) di salnitro, su cui si versa dell' acqua per farlo struggere: s' introduce la miccia, che ci si lascia macerare per 24

(1) Si chiamano in Francia micce incendiarie dei pezzi di miccia da cannone che si fanno bollire in una dissoluzione di salnitro, e che quindi s' inzuppano nella roccafuoco bollente.

(2) In Francia si fanno bollire semplicemente nel catrame per circa $^1/_4$ d' ora. Si hanno così dei *tortelli*, delle *fascine* incatramate, ed abbiamo conservata questa denominazione ai combustibili Austriaci che ci si somigliano di più.

ore; si mette quindi la caldaja sul fuoco, e quando la materia ha un poco bollito, si leva la miccia, che si stende sopra una tavola; si rimena e si rivolge sovente, fino a tanto che non racchiuda più umidità.

3.° Si taglia in pezzi di 5 a 6 metri (*Br.* 8. 11. 4 a *Br.* 10. 5. 7); che si piegano ed intrecciano in modo da formarne una corona. Si frammischia quindi questa corona con capi di stoppino lento e copponi sottili di legno secco. (Tav.ª 24. fig. 1. 2. 3)

Fascine o fastelli incatramati.

Materiali. Vermene secche di betulla o sermenti; copponi dello stesso legno.

§. 56. Processo. La preparazione di questi combustibili è semplicissima: si tagliano le vermene di legno o sermenti della lunghezza di 3 decimetri ($\frac{1}{4}$ *Br:* circa), e se ne formano delle fascine o fastelli d' 8 a 10 centimetri (8 a 10 *quattr:*) di grossezza, nelle quali s' introducono dei pezzi di roccafuoco e delle cime di lance da fuoco della lunghezza d' 8 in 10 centimetri; e si lega tutto insieme. (Tav. 24.ª fig. 4. e 5)

Incatramare i tortelli ed i fastelli.

Materiali. Pezzi di lance da fuoco senza guaina; stoppini lenti; miccia di zolfo.

Polverino	7	parti
Resina	16	
Zolfo in grumo	12	
Trementina	6	

Utensili. Bastone guarnito d' un gancio; marmitta di ferro o caldaja di rame.

§. 57. Processo. 1.° Si fa struggere lo zolfo nella caldaja, e quand' è fuso, ci s' introduce la resina; quando il tutto è liquefatto, ci si aggiunge la trementina.

2.° Quando queste materie sono incorporate insieme, si gettano nella caldaja i tortelli e fastelli, rimenandocegli e rivoltandocegli in tutti i sensi, per imbevergli della composizione; si ritirano servendosi del bastone col gancio, e si lascia scolare nella caldaja la materia eccedente.

3.° Si posano sopra una tavola che devesi preventivamente saleggiare con polverino: si frammischiano quindi delle candele di zolfo, degli stoppini e delle lance da fuoco.

Se per quest' operazione mancassero delle miece di zolfo, bisognerebbe aumentare la composizione colla quale questi corpi sono incatramati, d'un chilogrammo (lb. 1. 11. 8. 4) di salnitro per ogni chilogrammo di composizione; ciò tende ad assicurarne la pronta combustione. (Tav. 24.ª fig. 4. e 7)

CAPITOLO XX.

Razzi matti o volanti, o da segnali.

§. 58. Per comporre questi razzi e fare le loro canne o guaine, si usano delle caviglie vuote di legno o di metallo: ma quelle di metallo sono le migliori: si adattano queste forme sopra un piedistallo o zoccolo in mezzo al quale è fissata la spina.

Materiali. Cordicina a tre capi; carta grande, grossa e bene incollata.

Strumenti ed Utensili. Legno conico dalle due cime; coltello trinciante; manovelle o rocchii per strozzare la canna o guaina; caviglie vuote o forme di legno o di rame; strettojo guarnito di corde; ceppi di legno o zoccoli guarniti delle loro spine.

Processo. 1.° Si dispone lo strettojo sopra una tavola solida.

2.° Si tagliano i fogli in modo che la loro lunghezza oltrepassi quella della forma di 4 a 5 centimetri (4 a 5 *quattrini.*)

3.° Si dispone il foglio sulla tavola, il lato più lungo trovandosi parallelo al corpo dell'operajo destinato a rotolare la guaina; piega esso la carta a doppio sopra una larghezza d'8 in 10 centimetri (8 a 10 *quattr.*) in tutta la sua lunghezza; ci pone la caviglia, col manico alla sua destra, ed in modo che il foglio addoppiato non avvolga che la metà della caviglia. Fa rotolare allora la caviglia, ed intieramente l'avvolge colla carta; pigia la guaina colla palma della mano sinistra, e gl'impedisce d'allentarsi: prende nell'istesso tempo colla mano destra, il manico della caviglia; lo posa così nello strettojo che è già preparato sulla tavola, e ci serra la guaina, facendo girare la forma per mezzo d'una manovella. (Tav. 25.ª fig. 1)

4.° Si prende un altro foglio; si piega, si rotola sulla caviglia, si serra nello strettojo, e si continua così ad avvolgere la guaina successivamente con nuovi fogli, fino a

che abbia presa la grossezza conveniente ed entri comodamente nella forma. Quand'è troppo grossa, si toglie in sbieco una parte dell'ultimo foglio, e si mette di nuovo la guaina sotto allo strettojo per fargli riprendere la sua solidità. Quest'operazione dev'essere ripetuta finchè la guaina entri esattamente nella forma, ben inteso, che se c'è troppo lente, bisognerà aumentarne gl'involti di carta.

La caviglia e la guaina formando un insieme o sistema, sono ficcate nella forma che oltrepassano di 4 in 5 centimetri (4 in 5 *quattr:*). Si ritira la caviglia di 8 in 10 centimetri (8 a 10 *quattr:*) facendola girare sul lato sinistro. S'introduce il legno conico nel vuoto così praticato, e si pone un coltello trinciante presso alla forma; si ritira di nuovo la caviglia d'alcuni centimetri, ed attaccandone il manico ad un chiodo per potere girarla con forza e fare uscire la guaina dalla forma di 4 a 5 centimetri; si ritira nuovamente la caviglia d'8 in 10 centimetri. Si spinge il legno conico nella guaina fino all'orlo della forma, e si taglia la cima della guaina che oltrepassa di 4 a 5 centimetri. Si fa un'altra volta uscire la guaina di 4 a 5 centimetri fuori della forma, e si ritira la caviglia di 2 a 3 centimetri (*quattr:* 2 a *Sol.* 1) per facilitare lo strozzamento della guaina. (Tav. 26.ª fig. 1 , e 2)

5.° Si prende la forma colla mano sinistra, e si pone colla destra il cilindro di legno a testa sferica (che serve a formare la ciotola) nel centro della guaina, e si strozza per mezzo d'una cordicina forte attaccata ad un chiodo, denominata *strozzatajo de' razzi.* Si assicura lo strozzamento con un nodo doppio da artifiziere. (Tav. 26.ª fig. 3)

6.° Si rimette la caviglia nella guaina; ci si spinge con forza fino alla gola; si battono sopra tre o quattro colpi per fare prendere alla ciotola la forma emisferica che deve avere; si ritira la caviglia; si sfonda il posto strozzato con un punteruolo di ferro della grossezza d'un centimetro (*un quattrino*), il quinto circa del calibro della guaina, ch'è allora in stato d'essere incollata e caricata.

Incollare e caricare le guaine dei razzi matti.

Materiali. Colla forte.

Utensili e Strumenti. Spatule piccole di legno; vaso da colla.

§. 59. Processo. 1.° Si fa cuocere la colla, senza pertanto lasciarla troppo condensare; si prende la guaina che

si tiene ritta; si ripiega nell'interno della ciotola circa il terzo dei fogli che la compongono, separandogli l'uno dopo l'altro, e cominciando da quello dell'interno, in modo da formare un triangolo equilatero.

2.° S'inzuppa una spatula nella colla fusa, colla quale s'intonicano i fogli ripiegati, e soprattutto il primo e l'ultimo: si levano e si rimettono di seguito al posto avanti che si raffreddi la colla; si pigiano l'uno contro l'altro, e s'intonica egualmente di colla l'esterno della ciotola, come pure la cordicella, colla quale è legata la gola della guaina: si lascia quindi seccare tutto all'aria. (Tav. 27.ª fig. 1 a 4)

Composizione colla quale si caricano i razzi.

MATERIE.

In Austria. (1)

	Materie	Chil.	Lib.	Onc.	Den.	Gr.
			PESO TOSCANO.			
1.ª Compos.	Carbone di legno di tiglio. Chil.	0,24	0.	8.	15.	11
	Polverino	1,96	5.	9.	4.	18
	Salnitro in polvere	11,75	34.	7.	6.	8
	Zolfo	4,10	12.	11.	16.	8
2.ª Compos.	Carbone stacciato fine	0,52	1.	6.	9.	1
	Polverino	3,52	10.	4.	9.	13
	Salnitro in polvere	3,52	10.	4.	9.	13
	Zolfo pestato	1,03	3.	0.	9.	15
3.ª Compos.	Carbone in cannelli	2,94	8.	7.	19.	4
	Polvere granellata	0,038	0.	1.	8.	8
	Polverino	0,12	0.	4.	7.	19
	Salnitro fuso (cristallo miner.)	0,04	0.	1.	14.	22
	Zolfo pestato	0,12	0.	4.	7.	19

In Francia.

	1.ª Composizione.	2.ª Composizione.
Carbone . . . . parti	9	8
Polverino	0	1 ½
Nitro	16	17
Zolfo	4	3 ½

(1) Di queste tre composizioni, la prima brucia con poco fracasso; la seconda con maggiore rumore; la terza spargendo lunghi raggi di fuoco che seguono l'ascensione del razzo. Questi raggi sono dovuti alla combustione del cristallo minerale ed a quella della polvere granellata.

In Inghilterra.

	1.a Composizione.	2.a Composizione.
Carbone . . . . parti	24	32
Nitro in polvere.	64	20
Zolfo	16	12

In Prussia.

Carbone	2 parti.
Polverino	16

Strumenti ed Utensili. Bacchette massicce; bacchette da comprimere, forate e ad uncino, denominate bacchette da caricare; ceppo di legno guarnito della sua spina; sfondatojo; rastiatojo; mazzuolo grosso; forma colla sua caviglia; lisciatojo.

Processo. 1.° Si principia dallo stendere il salnitro in polvere sopra una tavola da laboratorio.

2.° Ci si getta sopra lo zolfo pestato e stacciato fine, e si macinano queste due materie insieme lungamente abbastanza, affinchè il mescuglio prenda un colore uniforme; s' aggiunge quindi il polverino, che s' incorpora al mescuglio.

3.° Ci s'aggiunge il carbone pestato fine e stacciato; si mescola colle altre materie e la composizione è finita.

Si pone allora in una botte con polizza denotante il numero della composizione.

4.° Si prepara il ceppo colla sua spina; questo ceppo dev' essere sotterrato e fissato solidamente, quando deve servire alla carica d' una quantità considerabile di razzi: se non ce n' è che un piccolo numero si pone semplicemente sul terreno; ma la spina dev' esserci sempre solidamente fissata ed in una posizione verticale.

5.° Si pone la guaina sulla spina e la forma che la circonda, e si serra bene il tutto per mezzo dello strettojo.

6.° S' introduce nella guaina la più lunga bacchetta forata; dev' essa discendere fino allo strozzamento della parte inferiore; si marca esternamente su questa bacchetta la profondità della guaina, come pure il numero dei calibri di cui si compone la sua carica in tutta questa profondità. Si fanno pure queste marche sulla superficie della guaina, principiando di fondo.

Siccome questa prima bacchetta non deve servire per caricare la guaina che fino alla metà dell' altezza della spina, ci bisognano due altre bacchette: l' una è forata e

più corta della prima della metà dell'altezza della spina; l'altra che dev' essere massiccia non ha che 8 centimetri (*quattr*: 8) di lunghezza, e serve a completare la carica del razzo.

È finalmente necessario d'indicare sopra queste tre bacchette il posto ove devono cessare d'agire, per regolarne il cambiamento.

7.° Si pone la gavetta piena di composizione sotto la mano in prossimità della forma: l'operajo, tenendo dalla mano sinistra la bacchetta da comprimere, introduce colla mano destra una cucchiajata rasa di composizione nella guaina; batte la forma al difuori, affinchè la composizione cada fino in fondo; introduce la bacchetta, su cui batte leggermente sei colpi con un mazzuolo, avendo la precauzione di volgerla a destra dopo i tre primi colpi, ed a sinistra dopo i tre ultimi. Batte altri sei colpi, più forti, girando sempre la bacchetta a destra ed a sinistra ogni tre colpi, e mantenendola sulla composizione che deve comprimere onde non balzelli; batte ancora altri sei colpi più forti, e sempre coll'istesso moto da destra a sinistra: in questa maniera la prima cucchiajata di composizione è battuta con diciotto colpi di bacchetta. Si continua a riempire la canna o guaina nella stessa guisa, ed a calcarla con ognuna delle bacchette fino al livello d'un calibro al disopra della spina. (Tav. 27.ª fig. 5. a 8)

8.° Si pone quindi al di sopra della composizione un tondo di cartone o di foglio doppio, il cui mezzo si fora con un punteruolo. Si mettono su questo tondo chil. 0,038 (lb. 0. 1. 8. 8) di polvere granellata, che si comprime fortemente, senza però schiacciarla. Si strozza finalmente questa cima di guaina, siccome se n'è strozzata l'altra cima, per mezzo d'una cordicina attaccata ad un chiodo e tesa con una manovella o rocchio: si taglia la guaina al disopra dello strozzamento, e s'incolla bene. La carica è finita, e la polvere produrrà col suo scoppio il segnale che deve aver luogo alla fine del corso del razzo.

Si leva il razzo dalla forma: si sfonda il buco; s'estrae la spina, e si pone l'innescatura.

Si usa, per sfondare, una specie di succhiello, che deve avere la grossezza necessaria per formare il focone, che si netta quindi per mezzo d'un lisciatojo. (Tav. 28.ª fig. 1, 2, e 3)

Ci sono diverse macchine per strozzare le canne o guaine dei razzi. Quella della Tav. 28.ª fig. 4, non è che una riunione di tre pezzi di legno, di cui il secondo che è inclinato, porta una puleggia alla sua estremità superiore. Si attacca

la cordicina o *strozzatojo* ad un anello; s'avvolge sulla guaina e si fa passare sulla puleggia: s' attacca quindi allo sgabello mobile su cui si pigia col piede con tutto il peso del corpo, per fare stendere la cordicina ed eseguire lo strozzamento. Se la guaina fosse pertanto troppo dura, si potrebbe fare uso d' una vite a manubrio.

CAPITOLO XXI.

Stelle da fuochi artifiziati.

§. 60. Queste stelle di cui spesso si guarniscono i razzi matti, danno una fiamma brillante e spandono cadendo un chiarore vivace.

MATERIE. (1)

In Austria.

Antimonio pestato	4 parti.
Chiara d' uovo.	
Polverino	14
Salnitro in polvere	10
Zolfo o roccafuoco	3 $\frac{1}{2}$

In Francia.

Antimonio	2 parti.
Polverino	3
Salnitro	16
Zolfo o roccafuoco	8

Processo. 1.° Si riduce lo zolfo o la roccafuoco in pezzettini minutissimi, che si rotondano e s' immergono in una pasta fatta con polverino ed aceto, e si mettono da parte per lasciargli seccare.

2.° Si mescola insieme del salnitro, dell' antimonio, e del polverino macinandoli e mischiandoli siccome già l' abbiamo spiegato per l' altre composizioni.

(1) Per rendere le stelle più brillanti, ci si può aggiungere del zinco in granaglia.

3.° S' inumidisce questo mescuglio con chiara d' uovo, e se ne fanno delle pallottole, la cui grossezza conveniente dipende da quella dei razzi; si rotolano nel polverino, e s' espongono all' aria per lasciarle seccare.

CAPITOLO XXII.

Castagnuole o piccoli petardi.

§. 61. Queste castagnuole o piccoli petardi impiegati spesso anche per guarnire i razzi matti o volanti, sono fatti con carte da gioco, cartoncino o carta molto incollata, che si piega sopra una forma di legno cubica o cilindrica di cui gli si fa prendere la figura; si riempiono di polvere: si legano quindi fortemente con filo incerato o cordicina intonicata di pece, in mezzo alla quale si pratica un canale di focone. (Tav. 28.a fig. 5)

Materiali. Carte da gioco, cartone o carta forte e bene incollata; filo da calzolaro o cordicina impeciata.

Utensili. Forma di legno cubica o cilindrica.

Processo. 1.° Se la forma è cubica, si pone sulla carta, che ci si ripiega sopra da cinque lati; non si ripiega il sesto per potere ritirarne la forma: s' incollano i cinque lati l' uno sull' altro con una pasta cotta di farina di grano o d' amido; o con tutt' altra colla, e si lasciano asciugare; si ritira quindi la forma e si riempie la castagnuola di polvere; si chiude dal sesto lato, che pure s' incolla.

2.° S' avvolgono queste castagnuole con corda intonicata di pece, in modo da ricoprirgli in tutti i sensi, e ci si pratica un canale di focone che s' innesca con polverino.

Se la forma è cilindrica, ci si rotolano sopra due, tre o diversi fogli di carta: si strozza una delle cime della guaina da cui si ritira la forma, per riempirla di polvere, e si strozza quindi l' altra cima; finalmente si legano ed innescano come le castagnuole di forma cubica.

Guarnire i razzi con stelle da fuoco artifiziato o con castagnuole, ed adattare la bacchetta direttrice a questi razzi.

Materiali. Colla forte; farina di grano; spago; carta comune; polverino.

Utensili. Bacchette; cilindri di legno; vaso da colla.

§. 62. Processo. 1.° S'incolla esternamente attorno alla testa del razzo un cilindro di carta di 4 a 5 centimetri (4 a 5 *quattr:*) d'altezza, e ci si lascia seccare.

2.° Si forma su questo cilindro un cappello o capitello conico pure di carta, e quando questo è secco, si leva per rimettercelo quando il razzo sarà guarnito: la forma conica del capitello facilita l' ascensione del razzo.

3.° S' introducono le stelle, le castagnuole o altri pezzi di fuoco artifiziato di cui si vuole guarnire la testa del razzo; ci si getta sopra del polverino, e si riempiono gl' intervalli con segatura grossa di legno preparata, oppure con pezzetti di roccafuoco; si pone finalmente il capitello, che s' incolla bene alle pareti della canna o guaina, e si lascia seccare il tutto.

4.° Si pone il corpo del razzo nel vuoto della bacchetta direttrice, che non deve oltrepassare la base del capitello, e si arma così il razzo. Si cerca il suo centro di gravità, ponendola sul dito a un decimetro circa (*Sol.* 3. 5) dall' estremità del razzo, al disotto della bacchetta, ed osservando se stà in equilibrio. Se il lato opposto al razzo è troppo peso, si diminuisce la grossezza del legno da questo stesso lato, si lega il razzo alla bacchetta al posto del suo strozzamento inferiore, ma senza serrarlo troppo, affinchè l' innescatura comunichi bene il fuoco al razzo; si lega anche qualche pollice più in sù. (Tav. 28.a fig. 10)

5.° Si fa una pasta liquida di polverino, e con un pennello se ne dà uno strato sulla parte superiore della bacchetta di direzione, principiando al centro di gravità del razzo e discendendo verso il fondo sopra uno a due decimetri (*Sol.* 3. 5 a 6. 10) circa di lunghezza; si getta pure su questo strato un poco di polverino e si adatta uno stoppino per appiccare il fuoco all' innescatura. Si può d' altronde sopprimere lo stoppino, e comunicare il fuoco più semplicemente col soffione o col buttafuoco. (Tav. 28.a fig. 10)

Razzi alla Congrève. (1)

§. 63. I razzi alla Congrève, avendo per la loro confezione, e per le materie incendiarie che racchiudono, la

(1) *Miscellaneous information and instructions in gunnery. Sea gunner's. Vade-mecum.*

Il razzo alla Congreve è una specie di razzo volante da guerra, in-

maggiore analogia coi razzi matti, crediamo poterci dispensare su questo particolare di nuovi ragguagli sulla mani-

ventato dal Col. Congreve dell' Artiglieria Reale Inglese, il cui principio di forza di projezione è tanto grande da non ammettere paragone cogli altri razzi. Si adatta alla marina ed alle varie fazioni militari: ed è di diversi calibri e di forme diverse tanto nel rapporto dell'esplosione, quanto in quello dell' accensione, e può essere armato da granate, da astucchii di palle, ec.

Dallo stato seguente se ne vedono le specie diverse, colla respettiva loro passata massima, e colla relativa elevazione.

SPECIE	GUARNITI OSSIA ARMATI DA		Partata massima.	Elevazione.
			Yarde.	Gradi.
Razzo del calibro da 42.	Vaso contenente	Grande lb. 18 di materia combustibile. Piccolo lb. 12.	3500	60
Razzo a granata da 42.	Granate	5 1/2 pollici ovale. del calibro da 12.		
Razzo del calibro da 32.	Carcasse	Grande lb. 18 di materia combustibile. Mezzana lb. 12 quanto alla carcassa sferica di 13 poll. Piccola lb. 8 quanto a detta di 10 poll.	2000 2500 3000	60 60 a 55 55
Razzo a granata da 32.	Granate	da 9 pollici,	3000	50
Razzo ad astucchio da 32.	Astucchio di palle che riceve qualche aumento di velocità dalla polvere che contiene accendendosi.	Grande contenente 200 palle da carabina. Piccolo 100 dette.	2500 3000	55 50
Razzo da scoppio da 32	Vaso di ferro da scoppio a guisa di granata, contenente dalle lb. 5 alle lb. 12 di polvere.		2500 a 3000	55
Razzo ad astucchio del calibro da 12	Astucchio con polvere contenente.	Grande 72 palle da carabina. Piccolo 18 dette,	2000 2500	45 45

Si rileva da questo stato che il razzo da 32, il quale è della specie che fino adesso si tiene più in uso per bombardare, anderà a 3000 yarde (*Br.* 4665) colla medesima quantità di materia combustibile di quella contenuta da una carcassa sferica di 10 poll., ed a 2500 yarde (*Br.* 3888) colla medesima quantità di quella contenuta da una carcassa sferica di 13 poll. Egli è parimente evidente che il razzo ad astucchio del calibro da 12 portatile e facile ad essere maneggiato come il moschetto, ha una passata doppia di quella delle artiglierie minute, portando tante pallottole quante ne contiene un astucchio da cannone da 6.

polazione, che non ci sembrano d'una grand' importanza; ma siccome gl' Inglesi hanno esagerato gli effetti di questi

---

Questo razzo gode della proprietà di spingere l'astucchio delle palle a grande distanza, perchè nella sua trajezione la sua velocità viene accelerata invece d' esserne ritardata, siccome succede a qualunque altro projetto, essendo la velocità proporzionale dell' astucchio maggiore di quella del razzo nel rapporto di 9 ad 8; indipendentemente da cio l' astucchio portato dal razzo riceve un aumento di velocita nella sua passata dalla polvere ivi contenuta che s'incendia, e che non potrebbe ottenersi altrimenti.

I razzi alla Congreve sono formati da carcasse o guaine di metallo con grosse ossature di ferro, piene d' una composizione dura quanto il ferro stesso. La penetrazione del razzo da 32 nelle terre ordinarie è di 9 piedi, ed allorquando se n'è fatto uso per bombardare, si è riscontrato avere esso forato diversi tavolati e traversate le cantonate delle case. Le bacchette di queste specie di razzi sono pochissimo più lunghe di quelle dei grandi razzi volanti comuni, e sono fatte in modo da esserci fissate solidamente e sollecitamente al momento dell' azione.

La velocità colla quale si muove il razzo per aria è tale che il vento ha pochissimo effetto nella deviazione dalla sua trajezione segnata da lunga ed ampia colonna di fuoco con un imponente rombazzo; e non può divergerne che quando il vento essendo forte ne percuote la trajezione ad angolo retto: quindi la maggiore sua eccellenza consiste nella facilità colla quale tutte le sue diverse specie possono essere trasportate ed usate. Non c' è reazione o resilienza nell' appiccare il fuoco al maggiore di questi razzi, di modo che dai più piccoli battelli si possono gittare carcasse, eguali a quelle cacciate dai maggiori mortaii: egli è inoltre da osservarsi che la polvere è la principale ed in pari tempo meno costosa munizione che ha il maggior gioco sul projetto.

Il razzo da illuminare, altra invenzione del Col. Congreve, è una specie di palla da illuminare cacciata per mezzo d' uno dei suoi razzi, e che viene a distaccarsene al momento dell' esplosione alla sommità della sua ascensione, e rimane sospesa per aria per mezzo d' un piccolo paracadute che c' è attaccato con una catena. Si ottiene così una luce permanente e brillante per cinque minuti circa, nel qual tempo si può avere agio di scoprire i movimenti del nemico sul lido o nel mare. Se ne può fare un uso particolare nell' incalzare il nemico o per segnali di notte tempo.

Il razzo da incendiare, è un' altr' applicazione del razzo e suo paracadute del precitato Col. Congreve, ad oggetto di trasportare materie combustibili a distanza molto maggiore della passata di qualunque altro projetto di forza nota; nonostante ch' esso sia poco costoso, semplice e portatile. La carcassa ardente, appunto come la palla da illuminare, viene cacciata attaccata ad un razzo, dal quale essendo separata alla sua maggiore altezza, e sospesa da un piccolo paracadute, viene spinta innanzi dal vento, e quando fa un vento fresco moderato se ne ottengono passate doppie per lo meno di quelle della carcassa solita. Può perciò farsene uso da una squadra in un blocco profittando d' un buon vento, contro qualche flotta o piazza senza il minimo rischio o bisogno d' entrare sotto al tiro delle loro artiglierie. Il razzo che contiene questa carcassa non è più grande di quello da 32, e la totalità della spesa contandoci anche il prezzo del razzo, non eccede 5 soldi. L' avvicinamento

razzi, senza dubbio per influire sul morale del soldato, crediamo opportuno rendere quì giustizia di queste ridicole esagerazioni, includendo in quest' opera una nota compilata su questo soggetto nel 1816, e che diversi giornali hanno in quell' epoca pubblicata.

Nota. *Sugli effetti dei razzi alla Congrève, paragonati a quelli delle granate reali, delle bombe, e delle palle roventi.*

1.° I razzi alla Congrève, caduti nelle righe, ci sono eglino più micidiali delle granate reali?

2.° Caduti in una piazza ci fanno eglino maggior danno, ci appiccano eglino il fuoco più sicuramente e più presto delle palle roventi, delle bombe e delle granate reali?

3.° Il tiro dei razzi alla Congrève è egli più facile, più certo, del tiro delle palle roventi, delle bombe e delle granate reali, e la passata dei razzi è ella più lunga di quella di questi projetti?

1.° Prendiamo l' ipotesi più favorevole, e supponghiamo il razzo caricato di granate: queste granate (a meno d' essere eccessivamente piccole, ciò che renderebbe il loro effetto quasi nullo per la difficoltà di farle scoppiare) non possono esserci in gran numero, e se ce ne sono tre, egli è sicuramente il suo maximum: resta allora pochissimo posto per le materie incendiare e per la polvere, che ne completano la carica. Il razzo cade in mezzo ad un drappello di cavalleria; la sua caduta mette un uomo fuori di combattimento: il colpo sarà favorevolissimo, se ogni granata scoppiando mette un uomo ed un cavallo fuori di combattimento. Ecco dunque in quest' ipotesi, certamente la più favorevole che sia possibile immaginare, quattr' uomini e tre cavalli messi fuori di combattimento da un razzo.

Vediamo adesso l' effetto d' una granata reale che cade pure in mezzo ad un drappello di cavalleria: supponghiamo che non dia che due a tre rimbalzi e sette in otto scheggie: il colpo non sarà straordinario, se non mette fuori di combattimento che dieci uomini e quattro cavalli, ed avrà pertanto prodotto un effetto doppio di quello del colpo il più straordinario che abbiamo potuto immaginare per il razzo.

---

di questa carcassa non è necessariamente sempre visibile di notte, potendo fare sì che non s' accenda che dopo un tempo determinato. (*Per maggiori notizie vedasi; Military Dictionary of M. James; e Montgery Traité des fusées de guerre.*)

Che cosa sarà dunque, se questa granata reale produce 5 in 6 rimbalzi e 10 a 12 scheggie? Il suo effetto sarà altrimenti più micidiale; ed è effettivamente noto che si sono sempre calcolati 15 uomini fuori di combattimento per il colpo il più favorevole della granata reale.

Non parleremo dei casi ove il razzo cade innanzi al fronte della bandiera, di quello in cui il capitello che contiene le granate, si separa dal razzo nel tempo della sua ascensione, poichè allora il suo effetto è nullo; mentre che quello della granata reale, che nell'istesse circostanze, solca la terra e va a rimbalzare nelle righe, è ancora micidialissimo, quand' anche questo projetto non scoppi.

2.° L' esperienze fatte a Boulogne nel 1803 hanno confermato che un razzo alla Congrève, traversando una tavola di abeto di 5 a 6 centimetri (5 a 6 *quattr:*) di grossezza, a cui s' attaccava, non l' infiammava che raramente; mentre che le palle roventi non mancavano mai d' appiccarci il fuoco. La roccafuoco che riempie le bombe e le granate reali, è tanto terribile quanto quella che riempie il razzo, e ci si trova in una maggiore quantità. D' altronde qual guasto non produce, anche senza scoppiare ed appiccare il fuoco, una bomba di 12 poll. che cade sopra un edifizio, mentre che un razzo è impedito dal più piccolo strato di terra o di concio.

3.° Le diligenze, le precauzioni d'ogni specie che prendono gl' Inglesi per dirigere i loro razzi, non provano elleno bastantemente quanto sono loro stessi convinti dell' incertezza del loro tiro? ed in quanto alla loro passata, essa è sempre eccessivamente variabile, e di 1200 tese al più (*Br.* 3990). Non si sono eglino veduti di questi razzi inalzarsi serpeggiando, e ricadere sulle batterie Inglesi che gli avevano cacciati?

Il tiro delle palle roventi è certo in una direzione voluta, e ad una distanza d' oltre le 1200 tese (un miglio e $\frac{1}{3}$ circa). Quello delle bombe è poco variabile, e le loro immense passate, sono di 3000 tese (*Br.* 9975 circa 3 *miglia* $\frac{1}{4}$) coi mortai alla Villantroys. Le granate reali non hanno una passata tanto grande quanto le bombe, nemmeno quanto le palle roventi, ed il tiro ne è meno certo; ma questo tiro pertanto, lo è mille volte più di quello dei razzi: e quanto mai d' altronde la sicurezza del rimbalzo non ripara ella quest' incertezza?

È adunque evidente che gli effetti dei razzi alla Congrève sono lungi dall' essere tanto pericolosi quanto si era detto,

e che paragonandoli a quegli delle palle roventi, delle bombe e delle granate reali, il paragone è intieramente in vantaggio di questi ultimi. Importa per conseguenza di riassicurare il soldato sui veri effetti dei razzi alla Congrève, e di fare conoscere quanto sono poco fondate le favole ch' è piaciuto contare su questo particolare. (1)

CAPITOLO XXIII.

Segnali d' allarme.

Materiali. Candele di zolfo; stoppini lenti; fastelli incatramati; granate a mano di cartone; paglia di grano per formare la camicia; polvere fine; topi o sorcii da fuoco artifiziato; tortelli incatramati.

Utensili. Pertica o piccola antenna; tavole e verghe ossia staffe di ferro.

§. 64. Processo. 1.° Si prende una pertica, e ad un decimetro (*Sol.* 3 *den.* 5) circa dall' estremità della sua cima piccola si fissano sei traverse di legno. Si posano sopra queste traverse delle tavole preparate per formare una tavola tonda, che si rinforza per disopra per mezzo di staffe di ferro: su queste tavole si mettono ritti i fastelli incatramati, con topi artifiziati e stoppini lenti per disopra: si riempie il tutto con candele di zolfo, imbevute di pasta di polverino, di cui una cima deve scendere lungo la pertica per comunicarci il fuoco.

Finalmente si copre il segnale con una camicia di paglia per difenderlo dalla pioggia.

Qualche volta si guarniscono anche questi segnali con granate a mano di cartone, il cui scoppio ne aumenta il loro effetto. (Tav. 29.ª fig. 1, 2, e 3)

---

(1) I razzi alla Congrève, lungi dall' essere un' invenzione moderna, risalgono alla più remota antichità e sono da tempo immemorabile noti nella China e nell' Indie. Gl' Inglesi pretendono adesso di cacciare delle granate reali per mezzo di questi razzi, senza avere bisogno di bocche da fuoco, cosa che riuscirebbe forse vantaggiosissima per gli assedii in paese di montagna, e per la guerra marittima, ove barche leggere potrebbero così venire a bombardare una città, e per la loro piccolezza involarsi alle sue batterie. Ma questo vantaggio, seppure è possibile dirigere simili razzi anche sulla cinta d' una città, non esisterebbe in un campo di battaglia, a causa dell' impossibilità di dirigergli sopra un bersaglio mobile e che presenta poco estensione. (Vedasi ciò che il Sig. Monigery ha scritto sopra questi razzi nel N.° 8 del bullettino delle scienze del 1824. pag. 368.)

CAPITOLO XXIV.

Globi fumanti.

§. 65. Questi globi sono composti di stoppe, nelle quali si ficcano degli stoppini lenti; il loro diametro varia dai 20 a 25 centimetri: (*Sol.* 6. 10 a *Sol.* 8. 5) si rotola la stoppa in pallottole, che s' inzuppano in una composizione particolare.

MATERIE.

In Austria.

Composizione delle lance da fuoco. . . .	½ parte.
Stoppe di canapa o di lino.	
Stoppini lenti.	
Pece nera	36
Salnitro in polvere	4
Zolfo grumoso.	4
Trementina	6
Sugna	6

In Inghilterra.

Carbone fossile pestato	3 parti.
Pece	4
Polvere fine da innescare.	10
Salnitro.	2
Sego	1

Strumenti ed Utensili. Lesina grossa o punteruolo; spine, caldaja di rame; cilindro piccolo di legno o calcatore; spatule.

Processo. 1.° Si mette lo zolfo nella caldaja; si espone ad un fuoco lento onde si strugga senza accendersi; quando è strutto ci si getta la pece nera, che si lascia pure liquefare.

2.° S' aggiunge allora la trementina, quindi la sugna; si mischia tutto con spatule, si ritira la caldaja dal fuoco, e si pone sopra una ciambella di corda.

3.° Si versa dentro il salnitro in polvere; si continua a rimenare il mescuglio: finalmente s' inzuppa la stoppa in

questa composizione, e si pone sopra una tavola saleggiata di polverino; s' avvolge questa stoppa a pallottole, che si guarniscono di stoppini lenti e che di nuovo s' inzuppano nella composizione; si riportano queste pallottole sopra la tavola, si rotolano sul polverino e si continua così fino a che ogni pallottola sia della grossezza conveniente. Si fora finalmente questa pallottola, ancor calda, con sei buchi egualmente distanti sulla sua superficie: questi buchi devono avere presso a poco un decimetro (*Sol.* 3. 5) di profondità: si riempiono di composizione lenta da lance da fuoco, ben compressa, e si turano con tappi di carta; s' avvolge il tutto con stoppini, ed è allora che si dice un globo fumante.

Si deve procurare in quest' operazione, d' aumentare gradatamente il fuoco sotto la caldaja, quando ci si mette la pece nera e la trementina, e di rallentarlo, quando ci s' introduce la sugna. Questa precauzione è necessaria affinchè il grasso non si sollevi bollendo oltre l' orlo della caldaja. Bisogna d' altronde che la composizione resti calda nel tempo che ci s' immerge la pallottola che forma il globo fumante.

Torce a vento o torce da fuoco artifiziato.

§. 66. Processo. Si fanno bollire in una dissoluzione (di salnitro e d' acqua a parti eguali) delle vecchie corde o micce vecchie pulite e storte; si fanno seccare e si tagliano a pezzi della lunghezza d' un metro (*Br.* 1. 14. 3); se ne forma una corda di 2 a 3 centimetri (*den.* 8 a *Sol.* 1) di diametro, e si fissa sopra un cilindro d' abeto dello stesso diametro. S' intonica quindi questa torcia con una pasta liquida di parti eguali di polverino e di zolfo sciolti nell' acquavite: si riempiono gl' intervalli dei capi della corda con una pasta di tre parti di zolfo e d' una di calcina viva, che si fa seccare; quando è secca ci si versa la seguente composizione, colla quale s' intonica tutta la torcia.

Pece nera.	3 parti.
Pece bianca.	3
Trementina	$\frac{1}{2}$

CAPITOLO XXV.

Barili fulminanti.

§. 67. Per confezionargli, si fa comunemente uso di barili vecchi da polvere; sono però migliori, quando non sono tanto convessi, e che i fondi sono un poco più grossi: si adatta ad uno dei fondi un mastello destinato a contenere la polvere che forma la carica del barile. La grandezza di questo mastello, che si guarnisce di coperchio dipende da quella del barile fulminante. Nel mezzo dell' altro fondo c' è un foro per ricevere una spoletta d' 8 a 10 centimetri (8 a 10 *quattr:*) di lunghezza, che si taglia in sbieco. Questa spoletta è diretta secondo l' asse del barile; il portafuoco, che la circonda in tutta la sua lunghezza entra nel mastello. Questo portafuoco che è un pezzo cilindrico vuoto, ha le sue pareti forate da diversi buchi obliqui che si guarniscono di stoppini destinati a comunicare il fuoco ai projetti da scoppio ed all' altre materie incendiarie racchiuse nel barile.

S' incomincia dall' incatramare tutto il barile, si leva il fondo destinato a ricevere la spoletta, si ritira il portafuoco, s' introduce la polvere nel mastello: dopo di che si fissa il portafuoco, che è già guarnito d' uno stoppino ardente, ben saleggiato di polverino; si fa uno strato d'8 a 10 centimetri (8 a 10 *quattr:*) di grossezza, di segatura di legno mischiata di stoppini lenti nel fondo del barile, e tutt' attorno al mastello; si distribuiscono quindi regolarmente delle granate a mano o da ramparo, caricate ed innescate in modo che le loro spolette siano dirette verso il portafuoco; si riempiono i vuoti con bastoni di zolfo, stoppini lenti, segatura di legno, roccafuoco, topi incendiarii ec.; si forma un nuovo strato della medesima grossezza di segatura di legno mischiata con cime di stoppini, su cui si pone un nuovo strato di granate, e così si continua fino. a tanto che il barile sia ripieno. Sull' ultimo strato di granate si comprime fortemente uno strato di segatura di legno, onde potere porre esattamente il fondo, e chiudere il barile per mezzo di cerchii: si pone la spoletta innescata e coperta, colla cima tagliata in sbieco che entra nel portafuoco, e si copre finalmente questo fondo con una tela incatramata, che deve estendersi fino ai suoi bordi. Il barile fulminante può allora impie-

garsi per la difesa della breccia d' una piazza assediata, o per ogni altro uso. (Tav. 30.ª fig. 1, 2, 3, 4)

CAPITOLO XXVI.

Travi o cavalli di frisa fulminanti.

§. 68. La trave fulminante è una cassa che forma un quadrilungo, rinforzato da tre tavole tonde ad uso di ruote, ad ogni estremità ed alla sua metà: questa cassa rinchiude dei projetti vuoti e diverse materie incendiarie; essa è armata di punte di ferro.

Materiali. Stoppini ardenti e lenti; granate cariche di calibri diversi; punte di ferro; polvere da cannone; roccafuoco; zolfo grumoso; topi ec.; segatura di legno preparata.

Processo. 1.° Si riempiono di polvere le due camere o cavità, che a quest'oggetto si sono praticate nella trave o cavallo di frisa.

2.° Si fa in fondo alla cassa uno strato di segatura di legno mischia di stoppini lenti d' 8 in 10 centimetri (8 in 19 *quattr:*) : si dispongono sopra questo strato delle granate cariche le cui spolette sono dirette verso il portafuoco che percorre uno dei lati lunghi della cassa; si riempiono i vuoti di roccafuoco, di topi, di stoppini lenti e di segatura di legno; si fa alternativamente uno strato di quest'istesse materie ed uno di projetti; si comprimono, si chiude la cassa, ci si adattano le tre ruote, si pongono le spolette; e la trave fulminante che si è prima armata di punte di ferro, è così confezionata. (Tav. 30.ª fig. 5, 6, 7, e 8)

CAPITOLO XXVII.

Petardi. (1)

Materiali. Cemento o mastico; petardo di getto; fondello, o tavolone; spoletta; pelle conciata di montone; polvere fine.

(1) Non si gettano più petardi in Francia, e vantaggiosamente si rimpiazzano con una bomba da 12 pollici carica, che produce lo stesso effetto, e non ha costruzione particolare. Si sospende questa bomba ad una campanella con vite mediante una corda passata nelle sue maniglie.

Strumenti ed Utensili. Coltello; cucchiajo a beccuccio; fondello di ferro ossia modello; imbuto.

§. 69. Processo. Si prende il modello di ferro o disco, che si posa sulla pelle di montone: si marca una linea che l'oltrepassa d'un centimetro (*un quattrino*), e si taglia la pelle secondo questo disegno; si applica il disco addoppiato di questa pelle tagliata alla bocca del petardo, ove ci si caccia e ci si fissa.

2.° Si prende del mastico liquido, e se ne versa tutto attorno al disco; quando questo mastico è secco, si pulisce bene il petardo con un coltello, e s'applica quindi sul suo tavolone, ove si serra solidamente con quattro viti.

3.° S'introduce l'imbuto nel focone, ci si versa la polvere, lasciandoci 2 centimetri (*quattr:* 2) di vuoto per adattarci la spoletta che è a vite, come pure il suo coperchio. (Tav. 31.ª fig. 1, 2, 3, e 4)

CAPITOLO XXVIII.

Getto delle palle di piombo o pallottole.

Materiali. Lastra di piombo; pece nera o colofonia; sego.

Strumenti ed Utensili. Barile a tornio, o mulino da tondare le palle; caldaja di getto di ferro; cesoje da ritagliare; chiodi grossi e piccoli; ganci di legno; cucchiajo a beccuccio; martello grosso; passapalle, o calibratoii; mazzuolo; forme da palle ossia pallottole; piccole casse; accetta o scure; mollette.

§. 70. Processo. 1.° Si fa struggere il piombo, e quando è in bagno ci si aggiungono alcune once di colofonia o di pece nera, che dal piombo separa le scorie, che si tolgono con una scumaruola. (1)

2.° Diversi operaii sono impiegati a gettare le palle. Uno di essi prende colla mano sinistra la forma, e la riempie di piombo fuso, servendosi del cucchiajo a beccuccio; tiene la forma penduta verso la caldaja, onde lasciare scolare l'eccedenza del piombo; quindi mette da parte la forma piena: un secondo operajo la prende, l'apre, e colle tanaglie leva il cappelletto alle palle, e rimette la

(1) Queste scorie abbondanti d'ossido di piombo, si riducono per mezzo della polvere di carbone.

forma al suo posto, affinchè quello che la riempie possa, senza interruzione, continuare il suo lavoro.

3.° Altri operaii si occupano a tondare le palle colle cesoje.

4.° Quando si hanno alcune centinaia di palle, si puliscono, facendole rotolare nel barile a tornio o mulinello, che deve fare per lo meno venti rivoluzioni affinchè le palle siano finite. (Tav. 32.ª fig. 1. a 5)

Si usa talvolta per caricare i moschettoni, una cartuccia a metraglia composta d'una mezza palla e di migliaruola grossa. Per gettare le mezze palle, non si ha che a mettere una striscia di carta a doppio nel mezzo del canale della forma. Ogni striscia di carta potrà servire per 15 a 20 getti; si deve cangiarla quando prende un colore scuro. (1).

CAPITOLO XXIX.

Cartucce.

§. 71. Le cartucce attualmente in uso in Austria, sono dei seguenti calibri.

Misure di Vienna.	Palle di	$\frac{3}{4}$	d'oncia denominate	da infanteria.
	—	$\frac{3}{4}$	—	da cavalleria.
	—	$\frac{5}{8}$	—	dell' insurrezione d' Ungheria.
	—	$\frac{3}{4}$	—	tagliate in due con sei pallini da moschettoni.
	—	$\frac{1}{2}$	—	per i cacciatori tirolesi e croati.
	—	$\frac{1}{2}$	—	per i fucili da cannonieri.

(1) È necessario, nel tempo del getto, di mantenere sempre il piombo in fusione, regolando uniformemente il fuoco, e siccome le forme si riscaldano molto, ed a segno tale da non essere più manevoli, bisogna averne diverse e cangiarle spesso. Ogni fonditore ha bisogno d' otto in dieci forme.

(*Nota del Capo battaglione Parisot, direttore del luogo di lavoro di precisione.*) La tanaglia antica tagliava il getto delle palle secondo un piano. Quella del generale Eblè in uso dal 1799 e la nuova eseguita al luogo di lavoro di precisione dell' artiglieria a Parigi, secondo il modello Inglese, hanno il vantaggio di tagliare il getto secondo la sfericità delle palle. L' operazione di quest'ultima consiste nell' introdurre la palla tenendo al suo getto nella cavità semisferica delle morse, ed a tirare la palla a se, in modo che i tagli vadano nel senso della superficie della palla nell' operazione del taglio del getto.

Materiali. Palle di piombo di calibro; cordicina o strozzatojo; filo; carta sottile ma ben' incollata. (1)

Strumenti ed Utensili. Casse per contenere le palle; coltelli; gavetta di legno; passapalle o calibratoii; bacchette o caviglie di legno; chiodi piccoli; mazzuoli piccoli.

Processo. 1.° Si prepara il numero delle tavole necessario alla quantità delle cartucce che si vogliono comporre. Si pongono dei chiodi a 5 centimetri (*quattr:* 5) dal bordo della tavola, e distanti l' uno dall' altro 6 decimetri (*Br.* 1. 0. 6.): si attacca ad ognuno di essi una cordicina lunga 5 decimetri (*Sol.* 17. *den.* 1.) avendo in cima una specie di bastone o rocchio. Si formano delle squadre composte di 5 operaii. Si danno ad ogni squadra 30 bacchette o caviglie, una gavetta piena di palle, un mazzuolo, un gomitolo di filo, ed un coltello per tagliare le cartucce, quando sono strozzate.

2.° Si prendono 5 a 6 fogli di carta, che si tagliano in due nella loro piega solita; s'addoppiano questi mezzi fogli, che si tagliano egualmente; si ripiegano e si tagliano in due questi quarti di foglio, in modo che ogni quarto fornisca due trapezii eguali. Si hanno così otto cartucce in un foglio di carta. (2) Il foglio essendo tagliato, si pone a mazzi sopra la tavola. Due operaii avendo ciascuno 15 bacchette o caviglie, s' occupano a rotolare le cartucce: pongono il trapezio di carta in modo che il lato lungo si trovi verso il loro corpo; posano sopra la caviglia, oltrepassando la carta un poco la cima vuota ove pongono la palla; tengono tutto serrato coi due diti di mezzo della mano sinistra, e colla mano destra, ajutata dal pollice e dall' indice della mano sinistra, pigiano la caviglia e gli fanno fare un giro nel quale la carta l'avvolge tutta; finiscono quindi di rotolare la carta, serrandola bene contro la caviglia; prendono colla mano destra la cartuccia per la cima ov' è la palla, pren-

---

(1) La carta *alluminosa* e *lustrata* non essendo sensibilmente igrometrica e divenendo quasi incombustibile, sarebbe d' un grande vantaggio per la confezione delle cartucce: la fabbrica di questa carta è d' altronde semplice e poco costosa, poichè essa consiste ad aggiungere alla pasta una certa quantità d' allume, o a passare anche la carta incollata in una dissoluzione d' allume ed inseguito a lustrarla.

(2) In Francia, il foglio spiegato ha 35 centrimetri (*Sol.* 11. 11.) di lunghezza, sopra 43 centim. (*Sol.* 11. 8.) di larghezza. Si taglia questo foglio in tre striscie sulla sua larghezza, e nel senso della sua lunghezza. Ogni striscia fornisce due rettangoli, ed ogni rettangolo due trapezii: si hanno così dodici cartucce per foglio.

dono colla mano sinistra lo strozzatojo ossia la cordicella attaccata alla tavola, ed avvolgono la cartuccia al di là della palla, e la strozzano facendo fare alcuni giri alla cartuccia per formare la gola dello strozzamento. Disimpegnano la cartuccia, la rimettono sulla tavola, e continuano la stessa operazione per le altre.

3.° Un terzo operajo prende la cartuccia, e la lega alla gola con gugliate di refe e un nodo doppio da artifiziere; la fa quindi passare ad un quarto operajo, che non si occupa che di tagliare la carta eccedente al di là della legatura e di farla passare ad un quinto operajo per ritondarla, battendo con un mazzuolo piccolo le cime che sono annodate, affinchè facciano in questo posto una specie di rosetta: quest' ultimo operaio deve quindi ritirare la caviglia dalla cartuccia, e porla ritta in una cassa colla palla in fondo. (1) (Tav. 33.ª fig. 1.)

Per confezionare le cartucce da moschettoni, si farà uso della stessa carta; ma le caviglie non avranno una delle loro cime concava: la cartuccia sarà del rimanente egualmente rotolata, strozzata, legata, tagliata e tondata col mazzuolo; ma per mettere la migliaruola, si leva la caviglia dalla cartuccia avvolta; ci s'introducono tre pallini, che si agguagliano nel fondo, quindi altri tre pallini, disposti nella stessa guisa per mezzo d'una caviglia. Si pone finalmente la mezza palla di calibro con una caviglia concava, avendo nel mezzo del vuoto un piccolo punto fisso, destinato a ritenere la palla dal lato convesso. Si può in questa guisa introdurre la mezza palla, pigiando la parte piana su' pallini; si ritira un poco la caviglia per potere adattare un legame fra la polvere ed il piombo. Questa precauzione è necessaria per impedire alla polvere di mescolarsi coi pallini. (Tav. 34.ª fig. 1.)

Riempire le cartucce e finirle.

MATERIALI. Imbuti; gavette di legno; misure di latta; polvere da moschetto; rastiatojo.

---

(1) In Francia, non si strozzano le cartucce al di là della palla; si ripiega la carta dopo averla ricondotta a 9 millimetri (*den.* 4) dal suo bordo, e si pigiano queste pieghe in un foro della tavola. In quest' ultimi tempi, si sono incollate queste pieghe. Del rimanente, bisogna, essendo vuota la cartuccia, che prendendola dall' estremità opposta alla palla, e battendola sulla tavola, la palla non se ne vada.

§. 72. Processo. 1.° La gavetta di polvere, la misura, il rastiatojo e l'imbuto essendo disposti, un operajo pone l' imbuto sulle cartucce.

2.° Un secondo operajo le riempie una dopo l' altra ajutato dal primo.

3.° Un terzo operajo, o un uomo di fatica, prende la cassa delle cartucce ripiene, e la porta sopra una tavola, ove due operaii sono occupati a torcergli il collo ed a piegarle. Si levano le cartucce una dopo l' altra, si battono un poco vicino alla palla col dito per fare ammassare la polvere.

Gli si torce il collo, piegandole immediatamente al disopra della polvere, in modo che questa piega riconduca il foglio parallelamente al livello della polvere, ciò che dà alla carta eccedente la forma d'un triangolo, e di nuovo si ripiega la carta in modo che il lato maggiore di questo triangolo divenga parallelo al corpo della cartuccia; si rimettono quindi all' operajo che le passa al calibratojo. (1) (Tav. 35.ª fig. 1, 2, 3, e 4.)

Formare i mazzi delle cartucce.

Materiali. Chiodi; cordicina; carta; zoccolo doppio.

§. 73. Processo. 1.° Si fissa il doppio zoccolo sopra un banco solido per mezzo di chiodi o viti.

2.° Si pone la cordicina negl' intagli dello zoccolo, in modo che le due cime d' eguale lunghezza oltrepassino i due lati; si pone il foglio da inviluppo su questo spago.

3.° Si pongono tre strati di quattro cartucce ciascuno, alternativamente disposti cioè: il primo avendo le palle a destra, l' altro a sinistra e così di seguito.

4.° Si piega la carta alla parte superiore; si ripiega lateralmente, come ordinariamente si fa per ogni specie di mazzo; si serra la cordicina, s' incrocia nel mezzo, si rivolta il mazzo, e s'annoda la cordicina. (2) (Tav. 36.ª fig. 1, 3, e 4.)

---

(1) In Francia, dieci uomini in dieci ore, essendo il foglio già tagliato, fanno 7000 in 8000 cartucce. Le palle sono di venti alla libbra.

(2) Per prevenire ogni confusione nella distribuzione delle cartucce da infanteria, egli è a proposito per formarne i mazzi, servirsi di carta di colori diversi, secondo la specie delle cartucce che racchiudono ogni mazzo.

SUPPLIMENTO. (1)

Modo di preparare i fuochi artifiziati da guerra nell' artiglieria Russa.

Composizione per le spolette da bombe, e per le granate reali.

Polverino.	3	Queste materie devono essere accuratamente mischiate.
Salnitro.	2	
Zolfo	1	

Composizione per le lance da fuoco.

Antimonio.	4,895
Polverino	6,730
Salnitro	29,370
Zolfo.	4,896

Palle incendiarie.

Se si suppone che le palle di questa specie, lungamente conservate, siano alterate e di cattivo servizio, si faranno bruciare all'aria aperta, o meglio anche in una fossa, onde prevenire tutti gli accidenti, che potrebbero essere causati da un' esplosione.

Composizione per le palle incendiarie.

Cera gialla	1 parte.	*Tutte queste parti sono in peso.*
Colofonia	1	
Stoppe o faldella	$\frac{1}{8}$	
Polvere da cannone.	24	
Resina solida	15	
Salnitro	24	
Salnitro raffinato	5	
Sego.	2	

(1) Questo supplimento è estratto dal lavoro del comitato Russo, stampato nel 1816 a Pietroburgo.

Ecco anche un'altra composizione per diverse specie di palle incendiarie.

	1	2	3	4	5	6	7
Antimonio	»	»	»	3	1/2	»	»
Cera	1/4	1/4	»	»	»	»	»
Essenza di trementina	»	3 1/2	»	»	»	»	2/8
Stoppe o faldella	1/4	1/4	»	»	»	»	»
Pece resina	2	3 1/2	»	»	»	»	»
Polvere da cannone	13	13	3	»	»	4	»
Polverino	»	»	4	3	2 1/2	4	4
Salnitro	13	13	4	1	4	5	1
(Scapidax)	»	»	»	»	»	»	3/8
Zolfo fuso a fuoco lento	»	»	10	6	6	28	6

Si coceranno queste materie in una caldaja all'aria aperta, sopra un fuoco che non manda fiamma veruna: ci si metteranno prima i grassi, le resine e la cera; si faranno struggere, e si mischieranno bene intimamente con una spatula di legno: ci s'incorporerà allora il salnitro continuando a rimenare il mescuglio colla spatula fino a che non si veda più uscire il fumo. S'ungeranno con sego gli orli della caldaja al disopra della composizione fusa, e si leverà disopra al fuoco; si porterà un poco lontano al disopra della corrente d'aria, per non avere a temere le scintille: si prenderà di più la precauzione di coprirla con feltro o altra stoffa di lana, affinchè si raffreddi poco. Egli è pure per conservare il maggior tempo possibile il calore del mescuglio, che si pone la caldaja sopra del feltro, che s'avvolge colla stessa stoffa al disopra e tutto all'intorno. Ci si mette il polverino poco a poco, rimenando ad ogni getto, e coprendo accuratamente. S'aggiunge la polvere da cannone, e finalmente le stoppe o la faldella ben divise; si copre con un coperchio di legno, e di sopra al feltro: la materia sarà allora pronta, e si tratta di riempirne le palle.

Si sono dovute preparare le palle come le bombe, per ricevere la carica. Si turano tutti i fori, uno eccettuato, con tappi unti di sego, onde la materia non ci si attacchi, questi tappi non devono entrare nella capacità interna che di $\frac{1}{2}$ pollice al più. A misura che la materia è introdotta s'ammassa con un bastone o calcatore: siccome questo strumento è soggetto a rompersi, bisogna averne qualcuno per scambio. Si mettono due operaii a questo

lavoro, per fare più presto. Gli operaii hanno la precauzione di fregarsi le mani con sego, per impedire alla materia d' attaccarcisi.

Quando la materia comincia a prendere della solidità, si ritirano i tappi, e si rinnuova l' intonico di sego.

Ci bisognano due operaii per riempire una palla: secondo il numero degli operaii che si hanno, e la grandezza delle palle che si vogliono fare, si determina la quantità della materia che deve entrare in una cotta. È essenziale che tutta questa materia sia impiegata anche calda, poichè quando si raffredda, prende una durezza che impedisce di farla entrare nelle palle o di ammassarcisi come conviene; sarebbe da un altro canto pericoloso rimetterla sul fuoco per ammollirla.

Quando le palle sono ben raffreddate, si levano i tappi, e si raschia il sego con uno strumento di rame; si mettono in ogni buco circa 6 *zolotnicks* (un oncia di russia) (26 milligram.) (*grani* 2 *den.* 4) di composizione simile a quella delle lance da fuoco, e si calca questa materia fino a che sia durissima. Per quest' operazione si dispongono le palle sopra diverse file di ciambelle di paglia, si mette in ogni buco, sulla composizione delle lance da fuoco, un poco di quella delle spolette da bombe, ed in questa qui dei pezzi di miccia un poco torti insieme: si finisce di riempire i buchi con del polverino. Finita quest' operazione, s' incolla sopra ogni buco con della resina un quadrato di carta, e per disopra un quadrato di tela della stessa grandezza del foglio. Quest' ultima operazione esige egualmente che gli operaii si freghino le mani con del sego.

Le palle incendiarie cacciate da liocorni o da cannoni, sono con tacco, ed i tacchi incollati al projetto colla resina: ma quelle che si cacciano coi mortai da cinque pouds (200 libbre) (lb. 270 $\frac{1}{2}$ circa), o di due pouds (80 libbre) (lb. 96 $\frac{1}{5}$) non hanno tacchi.

Egli è parimente con della resina che si attaccano i tacchi alle granate. Si usa la stessa resina per incatramare tutti i projetti da scoppio.

Le tavole seguenti dimostrano a colpo d'occhio il compendio dell' esposte particolarità, e le quantità di materie che s' impiegano per caricare le palle incendiarie di tutti i calibri.

MATERIE IMPIEGATE per la carica di 10 palle incendiarie.	CALIBRO DEI MORTAI E DEI LIOCORNI									
	3 Pouds		2 Pouds		1 Poud		$\frac{1}{2}$ Poud		$\frac{1}{4}$ Poud	
	lib.	sol.	lib.	sol.	lib.	sol.	lib.	sol.	lib.	sol.
Cera gialla	7	48	1	19	»	80	»	$32\frac{1}{2}$	»	$16\frac{1}{4}$
Colofonia..............	7	48	1	19	»	80	»	$32\frac{1}{2}$	»	$16\frac{1}{4}$
Stoppa fine o fardella.....	4	64	»	30	»	30	»	$5\frac{1}{4}$	»	$2\frac{1}{2}$
Pece densa.............	36	64	17	93	12	48	5	20	2	58
Polvere da Cannone	58	52	28	72	20	»	8	$29\frac{1}{2}$	4	$14\frac{3}{4}$
Polverino............. .	58	52	28	72	20	»	8	$29\frac{1}{2}$	4	$14\frac{3}{4}$
Salnitro........	27	6	3	57	2	48	1	$71\frac{1}{2}$	»	$83\frac{3}{4}$
Sego....	12	48	2	38	1	64	»	$67\frac{1}{2}$	»	$33\frac{3}{4}$
Secondo lavoro.										
Composizione da lance da fuoco.............	8	72	1	4	»	80	»	60	»	15
idem da spolette da bombe	5	60	4	66	3	72	2	48	»	60
Micce..................	2	48	1	24	»	90	»	60	»	20
Polverino..............	2	48	»	70	»	60	»	50	»	20
Terzo lavoro.										
Per coprire le palle.										
Stoppa per applicare la tela su' buchi della palla....	»	45	»	40	»	30	»	25	»	10
Mescuglio { Cera gialla ..	»	$14\frac{2}{5}$	»	12	»	$9\frac{4}{5}$	»	$7\frac{1}{5}$	»	$2\frac{2}{5}$
Mescuglio { Sego	»	$14\frac{2}{5}$	»	12	»	$9\frac{4}{5}$	»	$7\frac{1}{5}$	»	$2\frac{2}{5}$
Carta............. fogli..	$7\frac{1}{2}$	»	$7\frac{1}{2}$	»	5	»	$2\frac{1}{2}$	»	$\frac{1}{2}$	»
	ars.	wer.	ars.	wer.	ars.	wer.	ars.	wer.	ars.	wer.
Tela di 10 werchoks.	3	2	2	8	2	3	$1\frac{1}{4}$	»	»	$3\frac{1}{2}$

***Nota.* Un poud = 40 libbre russe: una libbra = 32 loth o 16 once: un loth = 3 solotnick: un solotnick = 3 grani: un grano= 10 scrupoli: una libbra russa = 409,270 milligrammi: un arschine = $\frac{1}{3}$ di sagen = 16 werchoks = 0,m 720.**

QUANTITÀ DELLE MATERIE NECESSARIE per caricare 10 palle incendiarie tratte coi cannoni.	CALIBRO DEI CANNONI 36		30		18	
	libb.	zol.	libb.	zol.	libb.	zol.
Cera gialla	«	48	«	40	«	24
Colofonia	«	48	«	40	«	24
Stoppe fini o faldella	«	6	«	5	«	3
Pece densa	7	48	6	24	3	72
Polvere da cannone	12	«	10	«	6	«
Polverino	12	«	10	«	6	«
Salnitro	2	48	2	8	1	24
Sego	1	«	«	80	«	48
Secondo Lavoro.						
Composizione da lance da fuoco	«	82	«	60	«	42
Idem da spolette da bombe	3	41	2	48	1	72
Micce	«	82	«	60	«	42
Polverino	«	68	«	50	»	35
Terzo lavoro.						
Mescuglio di cera gialla	«	7 1/5	«	7 1/5	«	7 1/5
Mescuglio di sego	«	7 1/5	«	7 1/5	«	7 1/5
Carta fogli	2 1/2	«	2 1/2	«	2 1/2	«
Tela larga 10 werchoks	arsch. 1 1/4		arsch. 1 1/4		arsch. 1 1/4	

Le palle incendiarie di 24 libbre contengono l' istessa carica di quelle d'un poud, e quelle da 12 libbre, la carica di quelle d' un mezzo poud.

MATERIE IMPIEGATE per la carica di 10 palle incendiarie.	CALIBRO DEI MORTAI E DEI LIOCORNI									
	3 Pouds		2 Pouds		1 Poud		$\frac{1}{2}$ Poud		$\frac{1}{4}$ Poud	
	lib.	sol.	lib.	sol.	lib.	sol.	lib.	sol.	lib.	sol.
Cera gialla	7	48	1	19	»	80	»	$32\frac{1}{2}$	»	$16\frac{1}{4}$
Colofonia..............	7	48	1	19	»	80	»	$32\frac{1}{2}$	»	$16\frac{1}{4}$
Stoppa fine o fardella.....	4	61	»	30	»	30	»	$5\frac{1}{4}$	»	$2\frac{1}{2}$
Pece densa............	36	61	17	93	12	48	5	20	2	58
Polvere da Cannone	58	52	28	72	20	»	8	$29\frac{1}{2}$	4	$14\frac{3}{4}$
Polverino............. .	58	52	28	72	20	»	8	$29\frac{1}{2}$	4	$14\frac{3}{4}$
Salnitro........	27	8	3	57	2	48	1	$71\frac{1}{2}$	»	$83\frac{3}{4}$
Sego....	12	48	2	38	1	64	»	$67\frac{1}{2}$	»	$33\frac{3}{4}$
Secondo lavoro.										
Composizione da lance da fuoco.............	8	72	1	4	»	80	»	60	»	15
idem da spolette da bombe	5	60	4	66	3	72	2	48	»	60
Micce.................	2	48	1	24	»	90	»	60	»	20
Polverino..............	2	48	»	70	»	60	»	50	»	20
Terzo lavoro.										
Per coprire le palle.										
Stoppa per applicare la tela su' buchi della palla....	»	45	»	40	»	30	»	25	»	10
Mescuglio { Cera gialla ..	»	$14\frac{2}{5}$	»	12	»	$9\frac{4}{5}$	»	$7\frac{1}{5}$	»	$2\frac{2}{5}$
Mescuglio { Sego	»	$14\frac{2}{5}$	»	12	»	$9\frac{4}{5}$	»	$7\frac{1}{5}$	»	$2\frac{2}{5}$
Carta............fogli..	$7\frac{1}{2}$	»	$7\frac{1}{2}$	»	5	»	$2\frac{1}{2}$	»	$\frac{1}{2}$	»
	ars.	wer.	ars.	wer.	ars.	wer.	ars.	wer.	ars.	wer.
Tela di 10 werchoks.....	3	2	2	8	2	3	$1\frac{1}{4}$	»	»	$3\frac{1}{2}$

Nota. **Un poud = 40 libbre russe: una libbra = 32 loth o 16 once: un loth = 3 solotnick: un solotnick = 3 grani: un grano = 10 scrupoli: una libbra russa = 409,270 milligrammi: un arschine = $\frac{1}{3}$ di sagen = 16 werchoks = 0,m 720.**

QUANTITÀ DELLE MATERIE NECESSARIE per caricare 10 palle incendiarie tratte coi cannoni.	CALIBRO DEI CANNONI					
	36		30		18	
	libb.	zol.	libb.	zol.	libb.	zol.
Cera gialla	«	48	«	40	«	24
Colofonia	«	48	«	40	«	24
Stoppe fini o faldella	«	6	«	5	«	3
Pece densa	7	48	6	24	3	72
Polvere da cannone	12	«	10	«	6	«
Polverino	12	«	10	«	6	«
Salnitro	2	48	2	8	1	24
Sego	1	«	«	80	«	48
Secondo Lavoro.						
Composizione da lance da fuoco	«	82	«	60	«	42
Idem da spolette da bombe	3	41	2	48	1	72
Micce	«	82	«	60	«	42
Polverino	«	68	«	50	»	35
Terzo lavoro.						
Mescuglio di cera gialla	«	7 1/5	«	7 1/5	«	7 1/5
Mescuglio di sego	«	7 1/5	«	7 1/5	«	7 1/5
Carta fogli	2 1/2	«	2 1/2	«	2 1/2	«
Tela larga 10 werchoks	arsch. 1 1/4		arsch. 1 1/4		arsch. 1 1/4	

Le palle incendiarie di 24 libbre contengono l' istessa carica di quelle d'un poud, e quelle da 12 libbre, la carica di quelle d' un mezzo poud.

Osservazioni su' processi che si sono descritti.

Le caldaje nelle quali si fa struggere la composizione delle palle incendiarie, devono essere molto grosse. La materia ci si attacca meno che se fossero sottili, e sono meno esposte a scoppiare quando ci si mette il polverino e la polvere da cannone; accidento che mette la vita degli operaii in pericolo: di più, un vaso grosso conserva più lungamente il suo calore di quello che è più sottile.
Quando la pece e le materie che ci si associano cominciano a struggere, si rallenta il fuoco, per tema che un calore troppo forte non faccia arrossire qualche parte della caldaja. Togliendola di sopra al fuoco, s' asciugherà al di di fuori meglio che sarà possibile, per lovare ogni materia carbonchiosa che continuerebbe a bruciare, e seco porterebbe il pericolo d' un' esplosione.
Se la composizione prendesse fuoco, si coprirebbe subito con un coperchio di legno guarnito di feltro, di cui bisogna essere provvisti anticipatamente. Questo coperchio deve esattamente adattarsi alla caldaja per interdire affatto l' ingresso all' aria esterna: si procurerà che il feltro sia ben asciutto. Non bisogna cercare di spengere il fuoco che dopo avere tolta la caldaja. Quando ci avremo messo il coperchio, si caricherà con un peso per tenerlo al posto, malgrado la dilatazione dell' aria interna. In caso di necessità si rimpiazzerebbe il feltro con pezzi di piota, osservando di mettere dell' erba sulla materia infiammata. (1)
Quando la stessa caldaja serve a diverse operazioni, si espone al fuoco, e si asciuga diligentemente quando la composizione ne è stata estratta, affinchè punto ne resti quando s'impiegherà il medesimo vaso per un'altra preparazione.

Carcasse.

Avanti di procedere a caricare le cercasse, se ne verificano le dimensioni, e si esamina bene se sono in tutto secondo le prescrizioni. Quelle che si giudicano di rece-

(1) Qui ci è senza dubbio qualche errore o di compilazione o di stampa. Quest' applicazione d' erba contro la materia infiammata è direttamente opposta alla raccomandazione che si è fatta, alcuni versi più in sù, di procurare che il feltro del coperchio sia ben asciutto.

zione, sono tuffate nella pece fusa, onde il di dentro e il di fuori abbiano un intonico di pece.

Si preparano quindi dei sacchi d'una grandezza e d'una forma tali che si applicano esattamente contro le pareti interne della carcassa: ci si lascia un buco, si mettono al posto, si caricano colla composizione delle palle incendiarie, prendendo le medesime precauzioni e cogli stessi processi. Si turano quindi tutti i buchi con tappi di legno. Si fanno allora altri sacchi per avvolgere (*vestire*) le carcasse; se ne spianano le costure, affinchè la superficie esterna sia più unita; ci si fanno dei buchi corrispondenti a quelli della carcassa e del sacco interno. Quando il projetto è carico, come abbiamo detto, l' artifiziere lo rivolta, coi tappi all'insù, e dopo che è ben raffreddato, ci si attaccano degli anelli di filo di ferro: quest'anelli hanno 1 $\frac{1}{2}$ a due werchoks (*un quattrino circa*) di diametro. Si principia allora ad allacciare prima per il lungo e serrando poco, poi a traverso e serrando con forza, senza levare i tappi. S' attacca un fondello al disotto, che deve esattamente applicarsi sulle cordicine, a cui si attacca con del filo di ferro; si mette un intonico di pece resina su tutta la sua superficie: si tolgono allora i tappi, si rastiano dentro, e si finisce la preparazione come quella delle palle incendiarie.

Nelle carcasse di gran calibro si mettono qualchevolta al di dentro, ma soltanto sopra un ordine formale alcune granate d' un piccolo calibro: sono esse poste nel mezzo della composizione che riempie la capacità interna.

QUANTITA' DELLE MATERIE necessarie per caricare 10 carcasse.	CALIBRI.							
	5 pouds		2 pouds		1 poud		$^1/_2$ poud	
	libb.	zol.	libb.	zol.	libb.	zol.	libb.	zol.
Cera gialla	8	27	4	6	1	24	«	75
Colofonia	8	27	4	6	1	24	«	75
Stoppe fini o faldella	2	68	1	34	«	40	«	20
Pece densa	124	16	61	84	18	72	11	69
Polvere da cannone	198	72	97	48	30	«	18	72
Polverino	198	72	97	48	30	«	18	72
Salnitro	41	39	20	30	6	24	3	87
Sego	16	54	8	12	2	48	1	54
Secondo lavoro.								
Composizione da lance da fuoco	2	48	1	4	«	80	«	60
Idem da spolette da bombe	6	24	4	66	3	72	2	48
Micce	2	48	1	24	«	90	«	60
Polverino	1	84	«	70	«	60	«	50
Terzo lavoro.								
Mescuglio di { cera gialla	«	14 $^2/_5$	«	12	«	9 $^3/_5$	«	7 $^1/_5$
Mescuglio di { sego	«	14 $^2/_5$	«	12	«	9 $^3/_5$	«	7 $^1/_5$
Carta, fogli	7 $^1/_2$	«	2 $^1/_2$	«	2 $^1/_2$	«	2 $^1/_3$	«
	arsch.	werc.	arsch.	werc.	arsch.	werc.	arsch.	werc.
Tela larga 10 werchoks	3	2	2	8	1	9	1	9

Dimensioni dei corpi delle Carcasse, e quantità di materie impiegate per coprire, chiudere ed intonicare 10 Carcasse.	5 Pouds		2 Pouds		1 Poud		$^1/_2$ Poud	
	Pollici	Linee	Pollici	Linee	Pollici	Linee	Pollici	Linee
Diametro della carcassa.	11	»	8	5	6	5	5	»
Altezza della carcassa	14	8	10	5	8	»	6	»
Grossezza della linea di mezzo per reggere il cerchio di ferro	»	6	»	4	»	»	»	»
	Numero		Numero		Numero		Numero	
Tondelli di ferro con buco, per coprire la riunione delle [illegible]me di cordicina	10		10		10		10	
Tela fitta larga 10 werchoks, per i due sacchi	30 arsch.		20 arsch.		12 $^1/_2$ arsch.		10 arsch.	
Filo torto per cucire i sacchi	Lib.	Zolot.	Lib.	Zolot.	Lib.	Zolot.	Lib.	Zolot.
Cordella grossa per serrare le carcasse: quella che si mette attorno alla carcassa di . . . 5 pouds pesa 3 zolotniks l'arschine	»	15	»	12 $^1/_2$	»	10	»	7 $^1/_2$
2 pouds pesa 1 $^1/_2$ zolotniks *idem*; 1 poud pesa 1 $^1/_2$ zolotniks *idem*; $^1/_2$ poud pesa 1 zolotniks *idem*	50		25	»	12 $^1/_2$	»	7 $^1/_2$	»
Resina o pece. . per applicare sulle carcasse e sulle tele che coprono i buchi	45	»	30	»	20	»	10	»
Resina o pece. . per applicare su' fondelli delle carcasse cacciate coi liocorni e per incollarle al projetto	»	»	1	16	2	88	2	8

Pignatte da fuoco.

La forma delle pignatte da fuoco è di legno. Si procura di fregarla col sego avanti di riempirla, onde non si attacchi la materia fusa. Le due parti della forma sono chiuse in un telajo per mezzo d'un cunco. Il getto è tondo, d'un pollice e mezzo di diametro. (*Sol.* 1. *den.* 6.)

Composizione delle pignatte da fuoco.

Antimonio. . . . . parti	1
Polverino.	3
Salnitro raffinato.	20
Zolfo.	16

Si prepara questa composizione come quella delle palle incendiarie, e colle medesime precauzioni. S' incomincia dal fare fondere lo zolfo; quando è liquido ci si aggiunge l' antimonio, e si forma il mescuglio agitandone la materia con una spatula di legno; si mette quindi il salnitro, rimenando continuamente il mescuglio colla spatula, o meglio anche con due spatule, onde accelerare quest'operazione.

Levando la caldaja di sopra al fuoco, si terrà pronto un pezzo di feltro per asciugare prontamente. il fondo della caldaja, che si avvolge quindi e si pone sopra del feltro, siccome già si è detto: uno si affretta a metterci il polverino, e ad operarne il mescuglio. Tutto questo lavoro dev' essere fatto con prestezza, perchè la materia dev'essere liquida o quasi liquida, per poterla fare entrare nelle forme, e raffreddare assai prontamente.

Quando la materia introdotta è ammassata nelle forme, e sufficientemente raffreddata, si leva dalla forma, e si armano le palle con due cappelletti di ferro nei quali si è fatto un circolo di buchini vicino agli orli: questi cappelletti sono segmenti sferici, la cui altezza è il quinto del diametro della palla. L' intervallo fra i due cappelletti è guarnito di filo di ferro che passa da un buco all'altro, ben teso e ben applicato contro la palla, andando da un cappelletto ad un altro per cucirgli per così dire, e riunirgli solidamente. Si forano quindi nella palla quattro buchi posti sopra un circolo massimo a 90° di distanza e diretti al centro. Gli si danno $\frac{3}{4}$ di pollice (*quattr:* 2.) di diametro ed altrettanto di profondità. Non ci si mette, come alle palle incendiarie, della composizione di lance da fuoco, essendo sufficente quella da spolette da bombe. Non

si applica nemmeno un intonico di resina, ma un inviluppo di carta ben legata attorno alla palla e coperto di carta grossa: questo secondo inviluppo basta per conservare lungamente alle pignatte da fuoco le loro proprietà infiammabili e luminose. Al momento d'impiegarle ci si aggiunge un fondello. Se la bocca da fuoco che deve cacciarle è del numero di quelle il cui projetto è con fondello, il fondello c'è incollato colla resina o colla pece. (*pika*).

QUANTITA' DI MATERIE IMPIEGATE per la costruzione di 10 pignatte da fuoco.	CALIBRI.									
	5 pouds		2 pouds		1 poud		1/2 poud		1/4 poud	
	lib.	zol.	lib.	zol.	lib.	zol.	lib.	zol.	lib.	zol.
Antimonio	15	»	8	12	1	6	1	84	1	24
Polverino	45	»	25	»	12	48	5	60	3	72
Salnitro	300	»	162	48	81	24	37	48	25	»
Zolfo	210	»	130	»	65	»	30	»	20	»
Secondo lavoro.										
Composizione delle spolette da bombe	5	»	3	72	3	12	2	48	1	81
Micce	1	84	1	21	»	80	»	60	»	50
Polverino	1	4	»	80	»	60	»	50	»	40
Terzo lavoro.										
Filo di ferro per attaccare i cappelletti l'uno all'altro	7	48	6	24	4	16	3	12	2	48
Sego per le forme e calcatori	3	72	2	48	1	84	1	24	»	90
Carta per coprire i buchi	1 1/4 foglio		1 1/4 foglio		1 1/4 foglio		1 1/4 foglio		1 1/4 foglio	
Cappelletti di ferro	20		20		20		20		20	

NOTA.

Sull' uso della polvere fulminante nei fuochi artifiziati da guerra.

La polvere fulminante, il cui impiego in innescature incerate è d' un vantaggio incontrastabile per le armi da fuoco portatili, poichè con una piastra più semplice il colpo parte in ogni tempo, malgrado il vento e la pioggia, non mi sembra dovere recare cangiamenti così felici alla confezione dei fuochi artifiziati da guerra.

Avevo creduto in principio che le *innescature incerate di mercurio*, *d' Howard*, la cui fabbrica e l' impiego non presentano più pericolo di quello della polvere da cannone, potessero essere convenientemente poste in un portafuoco a molla, e così maravigliosamente supplire, per appiccare il fuoco ai cannoni, alla miccia ed alle lance di fuoco artifiziato. Ero pure riuscito con un portafuoco a molla, quasi tanto semplice e solido quanto quello attuale a cannello ed a ghiera, a determinare colla pressione del dito, sopra uno scatto, la fulminazione costante d'una innescatura, ed a dirigere la fiamma che ne insorgeva a più d' un pollice di distanza. Ma fui spiacevolmente sorpreso nel vedere che questo bel getto di fiamma non accendeva che raramente lo stoppino, e che il più delle volte ne sparpagliava i capi, siccome l' avrebbe potuto fare la corrente d'aria la più violente d' una buona macchina ad aria, e riduceva la pasta in una nube di polverino che non s' accendeva.

Ho attribuito in principio quest'effetto singolare alla troppo grande energia dell' innescatura, e senza scoraggirmi mi misi a fabbricare nuove innescature, delle quali mitigai e variai le dosi e le forme in un gran numero di modi. Pervenni così ad infiammare più spesso lo stoppino: su 20 colpi bruciava 15 a 18 colpi, ed i suoi capi erano allora sempre avanti d' accendersi, colpiti e schiacciati contro le mascelle della morsa ove lo fissava. Vidi che non bisognava più pensare ad un mezzo d' una riuscita si arrischievole, per impiegarlo alla guerra, senza complicare il nuovo portafuoco con un' innescatura in parte *fulminante*, in parte *infiammabile.* Volli frattanto convincermi che l' ostacolo che così mi riteneva, dopo un lavoro lungo abbastanza, era bene realmente insuperabile, e teneva sic-

come io l' aveva supposto nella durata di quest' esperienze, alla natura stessa dell'esplosione della polvere fulminante; poichè attaccare una piastra o altra macchina qualunque, per quanto semplice si fosse alla culatta d'un cannone, per incomodare il maneggio e spesso essere rotta, o quando il pezzo ribaltasse, o per l' urto d' una leva, o per quello d' una palla nemica, o per mille altri accidenti, non dissimulava veruno degli innumerevoli inconvenienti di mezzi simili veramente impraticabili alla guerra.

Provai adunque a comprimere della polvere, o del zolfo, o del polverino, o alcune altre materie infiammabili, in una canna di fucile, e l' immediata applicazione d' un' innescatura incerata del mercurio d' Howard sul focone, ne determinò costantemente l' esplosione o la combustione; quando volli però produrre a qualche distanza all' aria aperta, l' infiammazione del polverino messo in ammasso, o dei capi ondeggianti di stoppino, provai ciò che mi era accaduto precedentemente col portafuoco: sparsi il polverino e non potei costantemente ottenerne l' infiammazione.

Ripetei queste nuove prove con ogni specie di polvere fulminante, sotto tutte le forme possibili d' innescature, e sempre cogli stessi risultamenti. Fui finalmente costretto a conchiuderne ch' erano positivamente inerenti alla natura stessa delle polveri fulminanti, e che l'esplosione di queste polveri, così *instantaneamente energica in ogni senso*, comunica il fuoco ad altri combustibili, più forse per la percussione violentissima che fa loro subire, che per la fiamma che fa brillare. Questa conclusione, lungi dall' essere stata una sola volta smentita nel corso delle numerose esperienze occorse per la prova che ho pubblicata sulle polveri fulminanti, si è così pienamente trovata confermata, che la riguardo adesso come la sola spiegazione naturale dei fenomeni che presenta l'esplosione della polvere fulminante, che non scoppia quasi mai nella totalità, quando non è racchiusa fra due superficie metalliche.

FINE DEL DUODECIMO

ED ULTIMO VOLUME.

TAVOLA
DELLE MATERIE.

CAPITOLO I.

CAPITOLO II.

CAPITOLO III.

CAPITOLO IV.

CAPITOLO V.

CAPITOLO VI.

CAPITOLO VII.

CAPITOLO VIII.

CAPITOLO IX.

CAPITOLO X.

CAPITOLO XI.

CAPITOLO XII.

CAPITOLO XIII.

CAPITOLO XIV.

CAPITOLO XV.

CAPITOLO XVI.

CAPITOLO XVII.

CAPITOLO XVIII.

CAPITOLO XIX.

CAPITOLO XX.

CAPITOLO XXI.

CAPITOLO XXII.

CAPITOLO XXIII.

CAPITOLO XXIV.

CAPITOLO XXV.

CAPITOLO XXVI.

CAPITOLO XXVII.

CAPITOLO XXVIII.

CAPITOLO XXIX.

SUPPLIMENTO.

Fine della Tavola.

ERRATA.

Pag. 11.	*Ver.* 32	inalterablie	*Leggasi*	inalterabile
» 51.	» 13	0.367	»	0,367.
» 64.	» 12	*Austria che*	»	*Austriache*
» 69.	» 10	decomposizione	»	composizione
» 70.	» 3	(*nota*) è perdette	»	e perse
» 72.	» 7	(*nota*) i projetti;	»	i projetti,
» 86.	» 18	introdnce	»	introduce
» 94.	» 26	intagli;	»	intagli,
» 105.	» 26	ricoprirgli	»	ricoprirle
» 108.	» 20	(*nota*) puo	»	può
» ivi	» 30	*idem* sommita	»	sommità
» 110.	» 42	ripara	»	compensa
» 111.	» 5	(*nota*) riuscirebbc	»	riuscirebbe
» 115.	» 18	19 *quattr.*	»	10 *quattr:*
» 118.	» 7	(*nota*) centrimetri	»	centimetri
» 126.	» 33	cercasse	»	carcasse

T I
Fig 8
16

T. III
Fig 7
Fig 14
Fig 4
Fig 11
Fig 12
Fig 19
Fig 25.
Fig 24

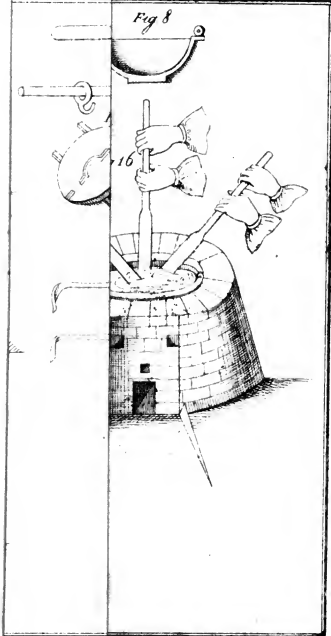
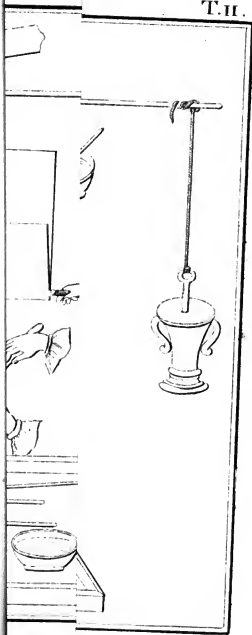
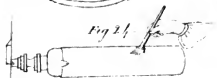
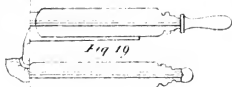
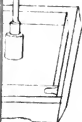
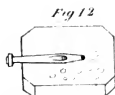
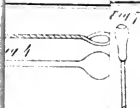
T . IV.

g. 2

fig. 10.

fig. 4

fig. 8.

fig 13

fig.6.
fig 8
fig .4

T. VII
Fig 13
Fig 14
Fig 12

T. VII

Francese

ttaglioni

Rapp
Ver

Pianta

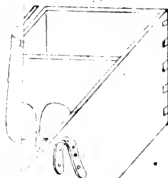
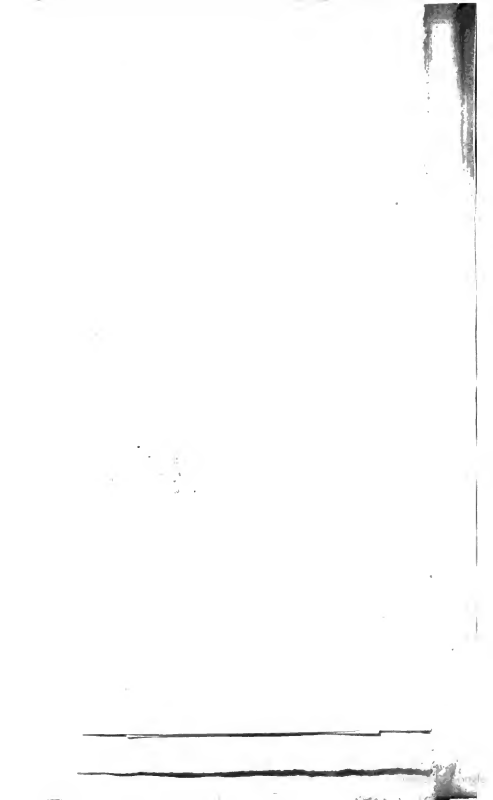
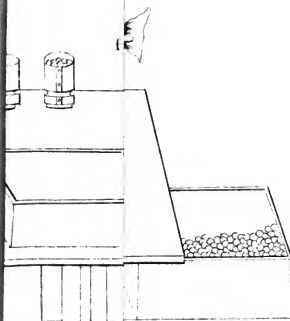
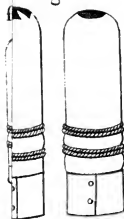
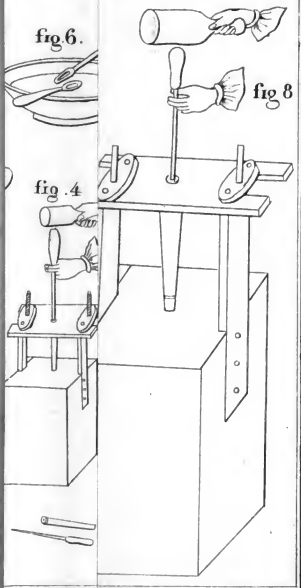
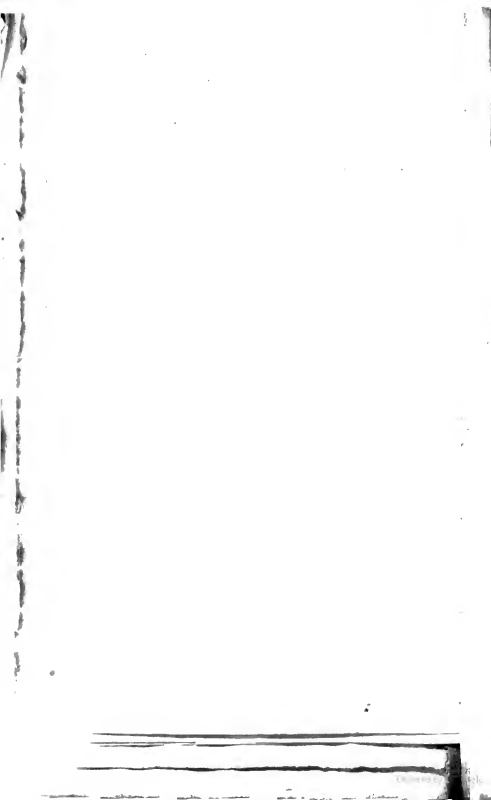
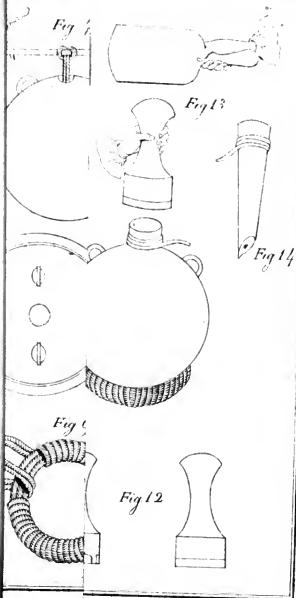
4.

Scala 1/4

10 11 12 po

piedi

Francese

ttaglioni

Rapp

Ver

Pianta

Scala ¼

10 11 12 p

1 piede

Fig 1

ntazione Vertic

7 1/2

ra le di 6

per disotto

Fig 2

ntazione Oriz

7/2

8

d' 1/3

T.x.

T XIII
fig I

T. XIV.

T .XVI

fig. 5.

T. XVIII

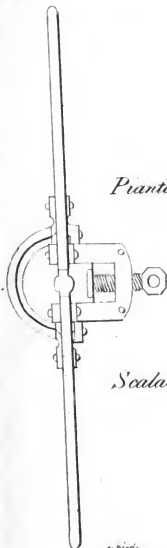
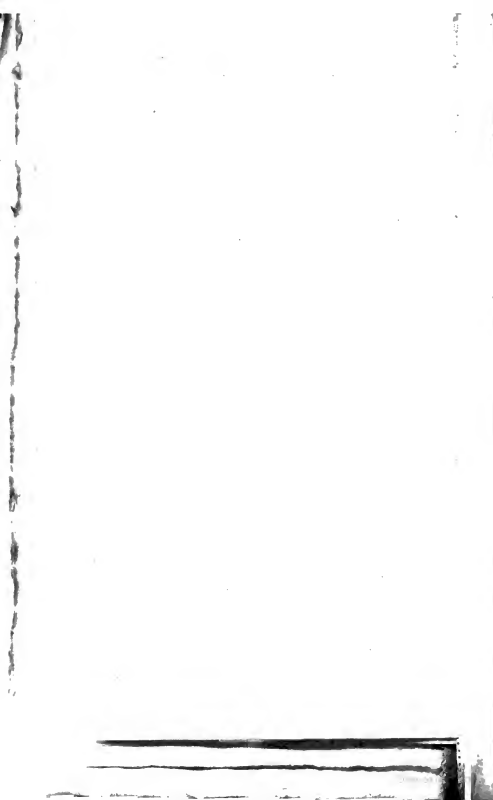
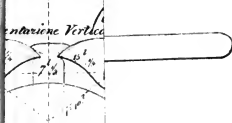
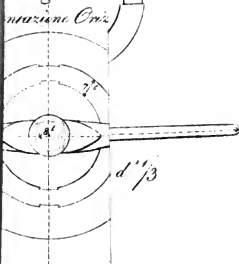
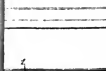
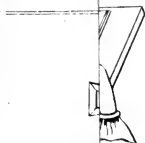
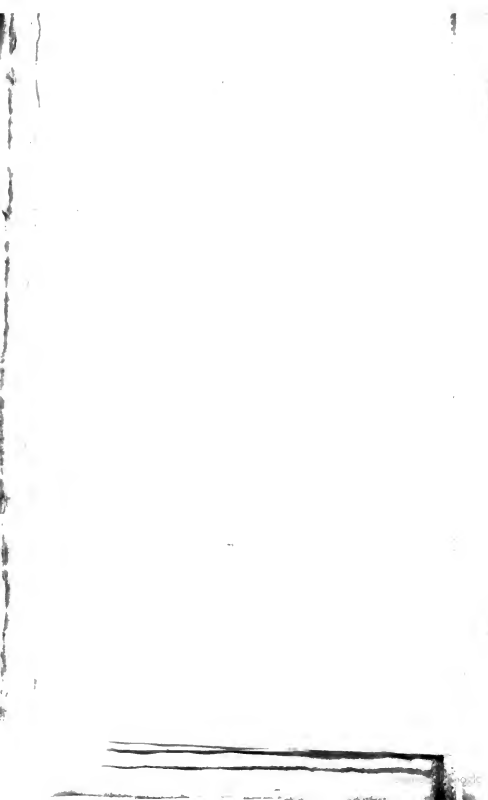
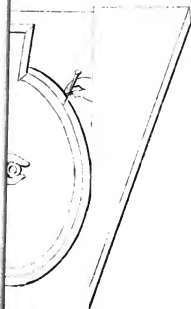
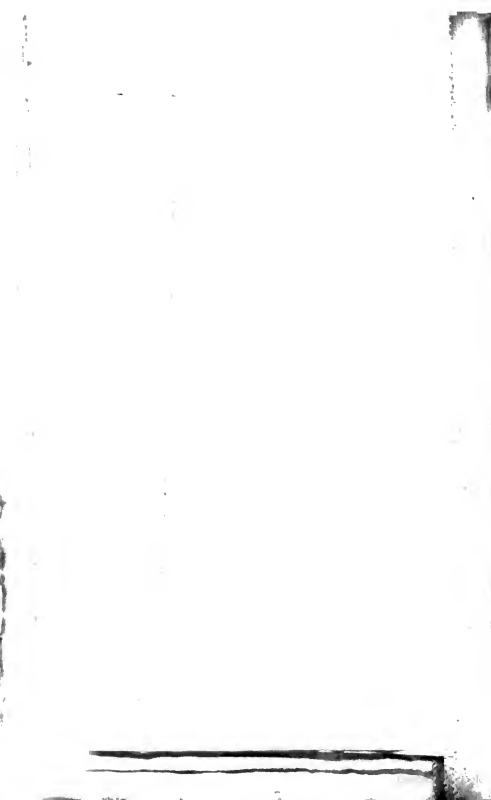
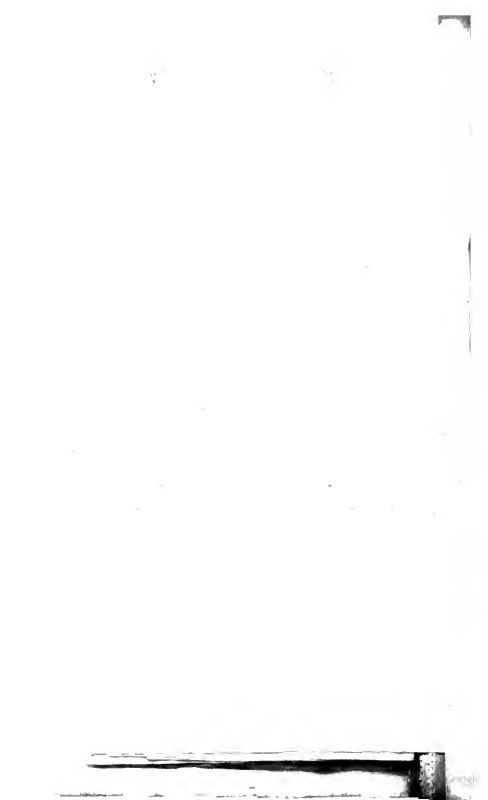
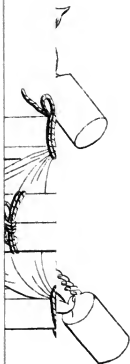
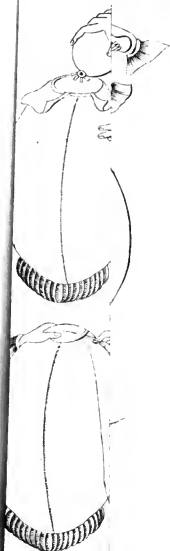
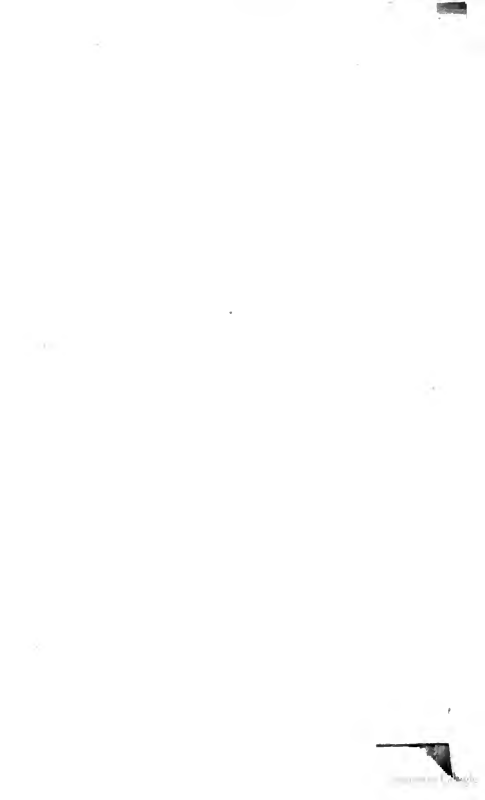
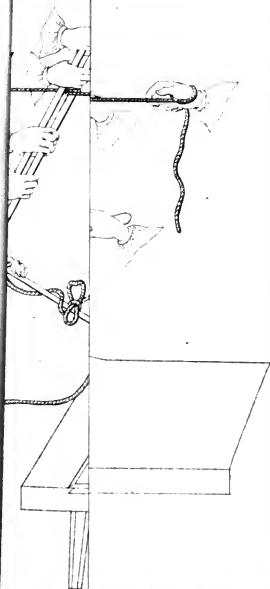
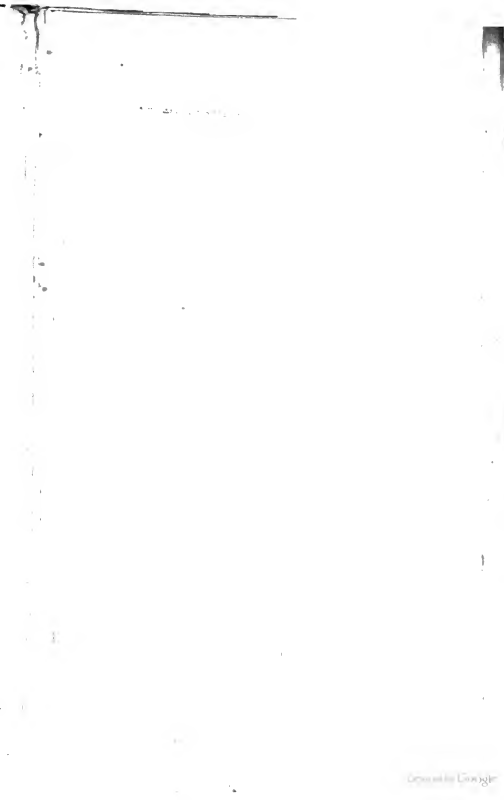
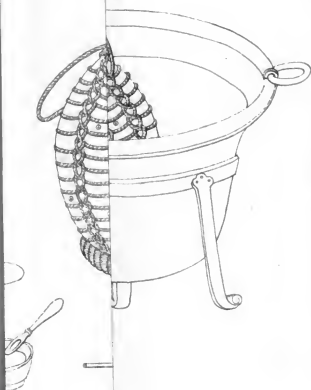
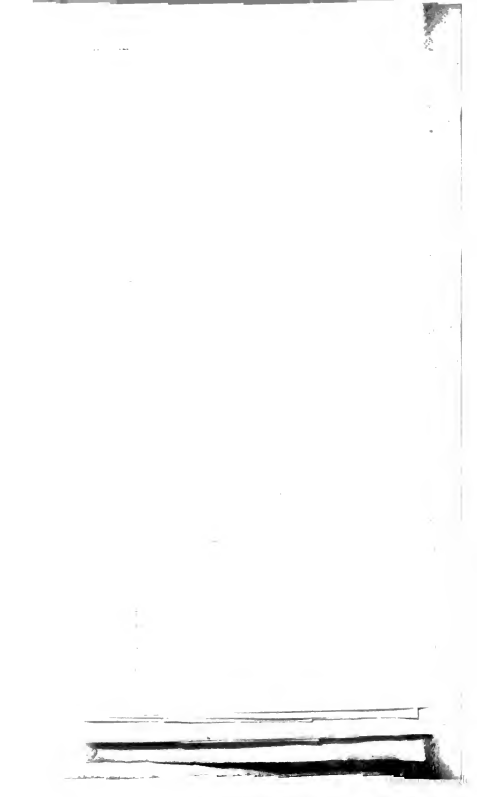
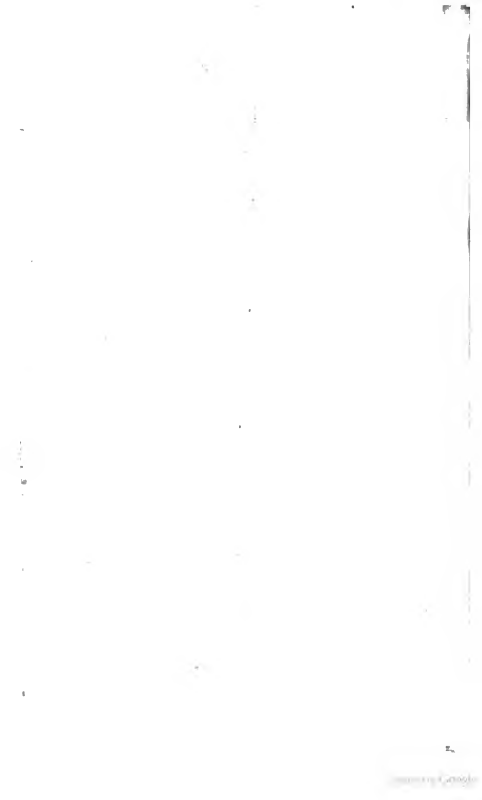
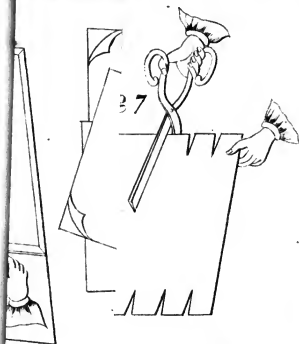
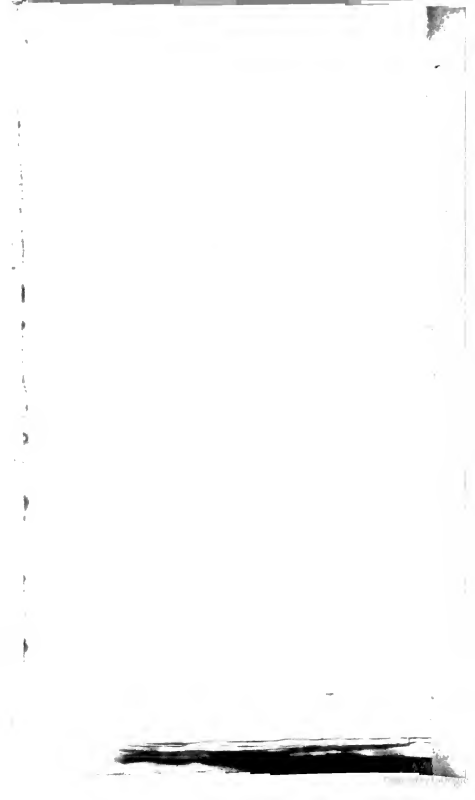
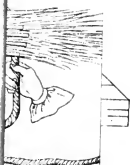
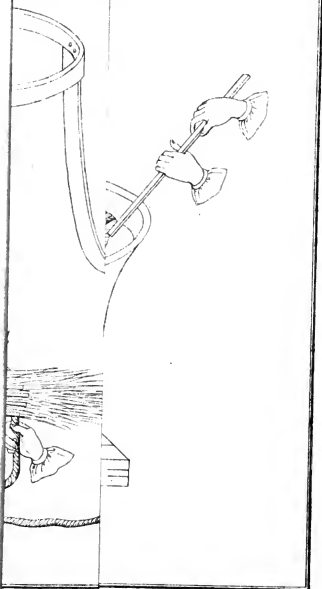
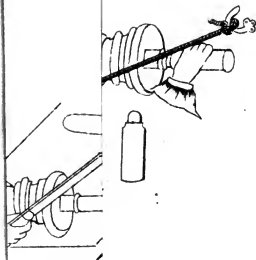
Fig. 4

T. XX
fig 2.

T. XXI.

fig.7
fig.2.
fig.9

fig. 2.

T XXIV

T.XXV
fi

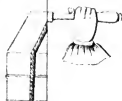



fig.10.
fig.7
fig .6.
fig 1
fig.2.
fig.3.
fig.5.

fig

T XXIX

T. XXX
Fig 1
Fig 2.

fig 4

fig I

fig. I

T. XXXIV
fig. I

T. XXXV.

fig 4

T . XXXVI